DPS-10

الدليل الإرشادي لتصميم شبكات التوزيع بالمخططات الخاصة

(السكنية و السكنية/التجارية)

محتويات الدليل

البند	العنوان	رقم الصفحة
١	مقدمة	٣
٢	نطاق عمل الدليل	٣
٣	تعريفات ومصطلحات عامة	٣
٤	حساب مسطح البناء	٥
٥	حساب الحمل الموصل (Connected Load - CL)	٨
٦	حساب الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL)	٩
٧	تصميم شبكات الجهد المنخفض	١١
٨	تصميم محطات التوزيع العامة ومحطات التوزيع الخاصة ولوحات قياس الجهد المتوسط	١٤
٩	تصميم شبكات الجهد المتوسط داخل المخطط	١٦
١٠	تصميم ربط شبكات الجهد المتوسط داخل المخطط بشبكة الشركة بشكل تشغيلي مؤقت	٢٢
١١	آلية تحديد الحاجة الفنية لموقع محطة نقل داخل المخطط	٢٤
١٢	الطريقة النموذجية لإعداد الدراسة الفنية لتصميم شبكة التوزيع للمخطط الخاص والمستندات والنماذج المطلوب اتباعها من قبل مالك المخطط	٢٨
١٣	آلية المراجعة الفنية للدراسة المقدمة من مالك المخطط	٢٩
١٤	طريقة التعامل المستقبلي مع الربط التشغيلي المؤقت لشبكة المخطط بشبكة الشركة مع نمو أحمال المخطط	٣١
١٥	قائمة الأدلة القياسية للشركة ذات العلاقة	٣٣
١٦	قائمة المرفقات	٣٤
	الملاحق	٣٥
	الأمثلة الحسابية	٥٣

١) مقدمة :

هذا الدليل يعرض معايير الشركة السعودية للكهرباء لتخطيط وتصميم شبكة التوزيع داخل المخططات الخاصة (السكنية و السكنية/التجارية) لتعطي شرح تفصيلي لمكاتب الاستشارات الهندسية في إعداد دراسة تصميم شبكات التوزيع والتي يتم مراجعتها واعتمادها من قبل الشركة وفق المعايير واللوائح والمواصفات المتبعة في الشركة.

٢) نطاق عمل الدليل :

هذا الدليل يوصف المعايير والمواصفات القياسية لتصميم الشبكات الكهربائية الأرضية للجهد المتوسط (٣٣ ، ١٣,٨ ك.ف) والجهد المنخفض (٤٠٠/٢٣٠ فولت) داخل المخططات الخاصة (السكنية و السكنية/التجارية) لمساعدة مهندسي التخطيط ومكاتب الاستشارات الهندسية في اعداد دراسة تصميم شبكة التوزيع لإمداد المخططات الخاصة بالشبكة الكافية لضمان خدمه مرضية في الحدود الاقتصادية والحفاظ على موثوقية مصدر الطاقة والجهد في حدود المواصفات تحت كل الظروف العادية للتشغيل. ويتم العمل بهذا الدليل مع أدلة تخطيط شبكات التوزيع الأخرى (DPS-01 , DPS-02 , DPS-03 , DPS-09).

٣) تعريفات ومصطلحات عامة :

٣-١) الشركة : هي الشركة السعودية للكهرباء

٣-٢) المخططات الخاصة : المقصود بها في هذا الدليل هو المخططات السكنية والسكنية/التجارية التي تعود ملكيتها إلى مستثمر أو مستثمرين محددين برقم لوحة معتمد من الأمانة/البلدية وخاص بالمخطط الواحد.

٣-٣) محطة النقل المركزية : المحطة التي تقوم بتحويل جهد النقل الفائق إلى جهد النقل العالي.

٣-٤) محطة النقل الرئيسية : المحطة التي تقوم بتحويل جهد النقل العالي إلى الجهد المتوسط.

٣-٥) محطة التوزيع الرئيسية : المحطة التي تقوم بتحويل الجهد المتوسط إلى جهد متوسط آخر.

٣-٦) محطة التوزيع الفرعية : المحطة التي تقوم بتحويل الجهد المتوسط إلى الجهد المنخفض.

٣-٧) شبكات التوزيع : تتكون من الكابلات الأرضية والخطوط الهوائية على جهود التوزيع، والمحطات والمعدات والعدادات المرتبطة بها ، ابتداءً بخروجها من مخارج الجهد المتوسط بمحطات النقل و انتهاءً إلى عدادات المشتركين.

٣-٨) الوحدة المستقلة : هي إحدى المكونات الداخلية المستقلة للمنشأة وفق أحكام البند رقم ٤-١ من دليل خدمات المشتركين المعتمد بالشركة. والمقصود بها وحدة المباني ، كل وحدة تستخدم بمستهلك واحد ،

كل مبنى يمكن أن يحتوى على وحده واحده أو وحدات متعددة ، والأصل أن يتم تغذية كل وحدة واحدة بعداد طاقة واحد طبقاً للوائح الشركة.

٣-٩) الحمل الموصل (Connected Load - CL) : هو إجمالي أحمال كافة التجهيزات والمعدات الكهربائية الممكن تواجدها في الوحدة الواحدة لمنشأة ما (ك.ف.أ) وفقا لقيم القدرة الإسمية (Name Plate Power KVA) لتلك الأجهزة ، ويمكن حسابها بالأحمال المساحية حسب مسطحات البناء للوحدة الواحدة للمنشآت السكنية والتجارية وفق جداول حسابات الأحمال المساحية المذكورة في دليل (DPS-01). ويتم حسابها قبل تطبيق أي معامل طلب أو تشتت ويعبر عنها بالفولت أمبير (KVA) أو (MVA). والهدف من حساب الحمل الموصل للوحدة الواحدة هو تحديد سعة قاطع العداد المناسب لتلك الوحدة.

٣-١٠) معامل الطلب(Demand Factor – DF) : هو النسبة بين حمل الطلب (DL) والحمل الموصل (CL) لوحدة مبنى المشترك ، وتختلف قيمته حسب طبيعة استخدام مبنى المشترك.

٣-١١) معامل التزامن (Coincident Factor - CF) : هو النسبة بين الحمل الطلبي المتزامن (CDL) لمجموعة عدادات وحدات المشتركين (يتم تغذيتهم من نفس النقطة وفي نفس الوقت) الى مجموع الأحمال الطلبية الغير متزامنة (DL) لتلك المجموعة.

٣-١٢) الحمل الطلبي (Demand Load - DL) : هو الحمل التخطيطي الأقصى (الغير متزامن) لوحدة مبنى المشترك ، ويتم حسابه بضرب سعة القاطع لعداد تلك الوحدة (Circuit Breaker Rating) في معامل الطلب (Demand Factor) حسب الأسس المذكورة في دليل (DPS-01) ودليل (DPS-02).

٣-١٣) الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL) : هو الحمل التخطيطي الأقصى (المتزامن) للوحدات المتعددة لمبنى المشترك ، ويتم حسابه بضرب إجمالي سعات القواطع لعدادات تلك الوحدات (Circuit Breakers Rating) في معاملات الطلب (Demand Factor) ومعاملات التزامن (Coincident Factor) حسب الأسس المذكورة في دليل (DPS-01) ودليل (DPS-02).

٣-١٤) الجهد المنخفض Low Voltage (LV) : هو ذو الجهد الإسمى للنظام ٤٠٠/٢٣٠ فولت.

٣-١٥) الجهد المتوسط Medium Voltage (MV) : هو ذو الجهد الإسمى للنظام ١٣,٨ و ٣٣ كليو فولت.

٣-١٦) هبوط الجهد Voltage Drop (VD) : هي قيمة الاختلاف في الجهد بين نقطه واخرى في نظم الطاقة ، بين مصدر التغذية واطراف الشبكة والتي يعبر عنها بنسبة في الجهد الاسمى.

٣-١٧) السعة الآمنة Firm Capacity : السعة الآمنة لأى جزء في شبكة توزيع الجهد المنخفض تكون ٨٠% من السعة المقننة للمعدة والتي تشمل (محطات التوزيع – كبائن التوزيع – كابلات الجهد المنخفض الرئيسية والفرعية).

٤) حساب مسطح البناء

٤-١) تحديد مسطح البناء للقطعة الواحدة

٤-١-١) يتم تحديد مسطح البناء للقطعة الواحدة (سكنية أو سكنية/تجارية) حسب الخطوات التالية :

- تحديد مساحة القطعة الواحدة (م^2) بناءً على أبعادها (الطول × العرض) الموضحة في خريطة المخطط المعتمدة من الأمانة/البلدية.
- تحديد عدد الأدوار وفق المعتمد من الأمانة/البلدية في نظام البناء (يلزم توفيرها من الأمانة/البلدية)
- تحديد نسبة بناء الأدوار (من مساحة القطعة الواحدة) وفق المعتمد من الأمانة/البلدية في نظام البناء (يلزم توفيرها من الأمانة/البلدية)
- تحديد نسبة البناء للملحق (من مساحة السطح) وفق المعتمد من الأمانة/البلدية في نظام البناء (يلزم توفيرها من الأمانة/البلدية)
- يتم حساب مسطح البناء للدور الواحد بالمعادلة التالية :

مسطح البناء للدور الواحد (م^2) = مساحة القطعة الواحدة × نسبة بناء الأدوار

- يتم حساب مسطح البناء للملحق بالمعادلة التالية :

مسطح البناء للملحق (م^2) = مساحة السطح × نسبة البناء للملحق

- يتم حساب مسطح البناء للقطعة الواحدة بالمعادلة التالية :

مسطح البناء للقطعة الواحدة (م^2) = (مسطح البناء للدور الواحد × عدد الأدوار) + مسطح البناء للملحق

مثال رقم (١) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٥٤).

٤-١-٢) في الأصل يلزم أن يتم حساب مسطح البناء للقطعة الواحدة للمرافق السكنية والغير سكنية حسب معلومات نظام البناء المعتمد من الأمانة/البلدية ، ويتم مطالبة مالك المخطط بتوفير هذه المعلومات من قبل الأمانة/البلدية على خريطة المخطط المعتمد ، واستثنائياً فقط في حال عدم قيام الأمانة/البلدية بتوفير هذه المعلومات للمرافق الغير سكنية (المراكز التجارية ، المساجد ، المدارس ، أخرى) يتم الأخذ بالمعاملات التالية كحد أدنى لنظام البناء لهذه المرافق وفق الجدول رقم (١) أدناه ، ويمكن قبول الزيادة عليها من قبل الاستشاري/المكتب الهندسي :

جدول رقم (١)

نوع المنشأة	عدد الأدوار	نسبة البناء
المساجد	٢	٥٠ %
المدراس	٣	٤٠ %
المراكز التجارية	٢	٦٠ %

وفي هذه الحالة الاستثنائية فقط (للمرافق الغير سكنية) يتم حساب مسطح البناء للقطعة الواحدة حسب المعادلة التالية:

مسطح البناء للقطعة الواحدة (م^{٢}) = مساحة القطعة الواحدة × نسبة البناء × عدد الأدوار

مثال رقم (٢) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٥٤).

٤-٢) تحديد مسطح البناء للوحدة الواحدة

٤-٢-١) يتم تحديد مسطح البناء للوحدة الواحدة حسب الخطوات التالية :

- في الأصل يلزم أن يتم تحديد عدد الوحدات بالقطعة الواحدة حسب معلومات نظام البناء المعتمد من الأمانة/البلدية ، ويتم مطالبة مالك المخطط بتوفير هذه المعلومة من قبل الأمانة/البلدية على خريطة المخطط المعتمد ، واستثنائياً فقط في حال عدم قيام الأمانة/البلدية بتوفير هذه المعلومة يتم الأخذ بالحد الأدنى المتوقع لعدد الوحدات للقطعة الواحدة وفق الجدول رقم (٢) أدناه ، ولا يتم قبول الزيادة عليها من قبل الاستشاري/المكتب الهندسي بدون اعتماد ذلك من الأمانة :

جدول رقم (٢)

نوع المنشأة	الحد الأدنى لعدد الوحدات
الفلل	وحدة واحدة
العمائر	عدد (٢) وحدة لكل دور + وحدة الملحق
المحلات التجارية بالعمائر	وحدة واحدة إضافية بالدور الأرضي
مرافق أخرى (المراكز التجارية ، المساجد ، المدراس ، أخرى)	وحدة واحدة

- يتم حساب مسطح البناء للوحدة الواحدة بالمعادلة التالية :

مسطح البناء للوحدة الواحدة (م^{٢}) = مسطح البناء للقطعة ÷ عدد الوحدات بالقطعة

مسطح البناء للوحدة الواحدة بالأدوار (م٢) = مسطح البناء للأدوار ÷ عدد الوحدات

مسطح البناء لوحدة الملحق (م٢) = مسطح البناء لدور الملحق ÷ عدد الوحدات

مثال رقم (٣) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٥٤).

٥) حساب الحمل الموصل (Connected Load - CL)

المرجع في حساب الحمل الموصل (Connected Load - CL) لكل وحدة من الوحدات في المخطط (KVA) هو دليل حسابات الأحمال (DPS-01). ويتم ذلك حسب الخطوات التالية :

٥-١) بالنسبة للمنشئات ذات الأنواع (C1 , C2) : يتم حساب الحمل الموصل (Connected Load - CL) للوحدة الواحدة (KVA) اعتمادا على مسطح البناء للوحدة الواحدة (m^2) المقابل لها حسب الجداول الإرشادية أرقام (4 , 6) في دليل (DPS-01).

٥-٢) بالنسبة للمنشئات ذات الأنواع (من C3 إلى C17) : يتم حساب الحمل الموصل (Connected Load - CL) للوحدة الواحدة (KVA) اعتمادا على معامل كثافة الحمل (VA/m2) المحدد بالجدول رقم (8) في دليل (DPS-01) و مسطح البناء للوحدة الواحدة (m2) ، وفق المعادلة التالية :

الحمل الموصل (Connected Load - CL) للوحدة الواحدة (KVA) =

= مسطح البناء للوحدة الواحدة (m^2) × معامل كثافة الحمل (VA/m^2) ÷ ١٠٠٠

مثال رقم (٤) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٥٥).

٥-٣) بالنسبة لإنارة الشوارع : يتم حساب الحمل الموصل (Connected Load - CL) لها (KVA) اعتمادا على إجمالي سعة القواطع (A) اللازمة لها والتي يلزم تحديدها من قبل الأمانة/البلدية.

٥-٤) بالنسبة للحدائق : يتم حساب الحمل الموصل (Connected Load - CL) لها (KVA) اعتمادا على إجمالي سعة القواطع (A) اللازمة لها والتي يلزم تحديدها من قبل الأمانة/البلدية. واستثنائيا فقط في حال عدم امكانية توفير هذه المعلومة من قبل الأمانة/البلدية يتم حساب الحمل الموصل حسب دليل DPS-01 .

مثال رقم (٥) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٥٥).

٦) حساب الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL)

المرجع في حساب الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL) لكل قطعة في المخطط (KVA) هو دليل حسابات الأحمال (DPS-01). ويتم ذلك حسب الخطوات التالية :

٦-١) بالنسبة للوحدات ذات حمل موصل (Connected Load - CL) لا يتجاوز (٨٠٠ أمبير) للوحدة الواحدة (والتي يتم تصميم تغذيتها بقواطع جهد منخفض فرعية) :

٦-١-١) يتم تحديد سعة القاطع للوحدة الواحدة بناءً على الحمل الموصل للوحدة كالتالي :

- بالنسبة للمنشئات ذات الأنواع (C1 , C2) : يتم تحديد سعة القاطع للوحدة الواحدة اعتمادا على الحمل الموصل للوحدة الواحدة (KVA) حسب الجداول الإرشادية أرقام (4 , 6) في دليل (DPS-01).
- بالنسبة للمنشئات ذات الأنواع (من C3 إلى C29) : يتم تحديد سعة القاطع المناسب للوحدة الواحدة (A) حسب القاطع القياسي الأعلى الأقرب لقيمة الحمل الموصل للوحدة (KVA).
- بالنسبة لإنارة الشوارع : يتم تحديد سعة القواطع من قبل الأمانة/البلدية.
- بالنسبة للحدائق : يتم تحديد سعة القواطع من قبل الأمانة/البلدية. واستثنائيا فقط في حال عدم امكانية توفير هذه المعلومة من قبل الأمانة/البلدية يتم تحديد سعة القاطع اللازم حسب دليل DPS-01 .

٦-١-٢) يتم حساب الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL) لكامل القطعة الواحدة بناءً على سعات قواطع الوحدات بالقطعة حسب المعادلة التالية :

$$CDL = \left(\sum_{i=1}^{N} CBR_i \times DF_i \right) \times CF(N)$$

(راجع دليل DPS-01 لمزيد من التفاصيل حول تعريفات المعادلة)

مثال رقم (٦) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٥٥).

٦-٢) بالنسبة للوحدات ذات حمل الموصل (Connected Load - CL) أكثر من (٨٠٠ أمبير) للوحدة الواحدة (والتي يتم تصميم تغذيتها بمحطات توزيع خاصة أو لوحات قياس جهد متوسط) :

٦-٢-١) يتم حساب الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL) لكامل القطعة الواحدة بناءً على الأحمال الموصلة لها حسب المعادلة التالية :

$$CDL = \left(\sum_{i=1}^{N} CL_i \times DF_i\right) \times CF(N)$$

(راجع دليل DPS-01 لمزيد من التفاصيل حول تعريفات المعادلة)

- بالنسبة لمحطات التوزيع الخاصة : يتم تحديد سعة المحطة المناسبة (KVA) حسب السعة القياسية الأعلى الأقرب لقيمة إجمالي الحمل الطلبي المتزامن لكامل القطعة الواحدة (KVA).
- بالنسبة للوحات قياس الجهد المتوسط : يتم تحديد قيمة المعايرة اللازمة لقاطع الجهد المتوسط (A) بحيث يساوي قيمة إجمالي الحمل الطلبي المتزامن لكامل القطعة الواحدة (KVA).

مثال رقم (٧) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٥٦).

٧) تصميم شبكات الجهد المنخفض

المرجع في تصميم شبكة الجهد المنخفض داخل المخطط هو دليل تصميم شبكة الجهد المنخفض الأرضية (DPS-02).

٧-١) يتم تصميم كامل شبكات الجهد المنخفض ومحطات التوزيع العامة داخل المخطط وفق ما يلي :

- يلزم أن تغطي احتياجات وأحمال جميع قواطع الجهد المنخفض الفرعية (٢٠ ، ٣٠ ، ٤٠ ، ٥٠ ، ٧٠ ، ١٠٠ ، ١٢٥ ، ١٥٠ ، ٢٠٠ ، ٢٥٠ ، ٣٠٠ ، ٤٠٠ ، ٥٠٠ ، ٦٠٠ ، ٨٠٠ أمبير) داخل المخطط بدون استثناء مهما كان نوع الاستخدام وطبيعة المنشأة (قطع سكنية / قطع سكنية تجارية / محلات تجارية / حدائق / لوحات إنارة الشوارع / وغيرها).
- تكون من نوع (شبكات أرضية) ونظام (إشعاعي Radial) وبجهد (٤٠٠/٢٣٠ فولت).
- يتم التصميم واختيار طريقة التغذية (من كابينة توزيع أو مباشر من محطة التوزيع) لقواطع الجهد المنخفض الفرعية وتحديد مقاس كابلات الجهد المنخفض بناءً على الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL) للقطعة الواحدة. حسب الجدول رقم (٣) أدناه :

جدول رقم (٣)

Coincident Demand Load (Amps)		Coincident Demand Load (KVA) for 230/400 (V)		Supply Source	No. of Outgoing Fuses / MCCBs	No. of LV Cables to Customer	Size of LV Cables to Customer	Main LV Feeder	
From	To	From	To					No. of Cables to DP	Cable Size
1	108	1	75	DP	1	1	70 mm^2	1	300 mm^2
109	184	76	127	DP	1	1	185 mm^2	1	300 mm^2
185	216	128	150	DP	2	2	70 mm^2	1	300 mm^2
217	248	150	172	DP	2	2	185 mm^2	1	300 mm^2
1	184	1	127	SS	1	1	185 mm^2	Direct Feeder	
185	248	128	172	SS	1	1	300 mm^2	Direct Feeder	
249	368	173	255	SS	2	2	185 mm^2	Direct Feeder	
369	496	256	344	SS	2	2	300 mm^2	Direct Feeder	

(راجع دليل DPS-02 لمزيد من التفاصيل)

٧-٢) يتم حساب الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL) على كل عنصر من عناصر شبكة الجهد المنخفض (كابل خدمة ، كابينة توزيع ، مغذي جهد منخفض ، محطة توزيع) بناءً على سعات قواطع الجهد المنخفض الفرعية المغذاة من ذلك العنصر حسب المعادلة التالية :

$$CDL_{\substack{on\ Network\\Element}} = \left(\sum_{i=1}^{N} CBR_i \times DF_i\right) \times CF(N)$$

(راجع دليل DPS-02 لمزيد من التفاصيل حول تعريفات المعادلة)

مثال رقم (٨) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٥٧).

٧-٣) يتم حساب نسبة التحميل على كل عنصر من عناصر شبكة الجهد المنخفض (كابل خدمة ، كابينة توزيع ، مغذي جهد منخفض ، محطة توزيع) بناءً على الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL) على ذلك العنصر والسعة المقننة (Rating) لذلك العنصر حسب المعادلة التالية :

$$Loading\ \%_{\substack{on\ Network\\Element}} = \frac{CDL_{\substack{on\ Network\\Element}}}{Rating_{\substack{of\ Network\\Element}}} \times 100$$

(راجع دليل DPS-02 لمزيد من التفاصيل حول تعريفات المعادلة)

مثال رقم (٩) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٥٧).

٧-٤) يلزم أن لا تزيد نسبة التحميل على كل عنصر من عناصر شبكة الجهد المنخفض (كابل خدمة ، كابينة توزيع ، مغذي جهد منخفض ، محطة توزيع عامة) عن ٨٠ % من السعة المقننة (Rating) لذلك العنصر.

٧-٥) يتم حساب نسبة انخفاض الجهد على كابلات الجهد المنخفض (كابل الخدمة من كابينة التوزيع إلى القطعة ، مغذي جهد منخفض من محطة التوزيع إلى كابينة التوزيع ، كابل مباشر من محطة التوزيع إلى القطعة) بناءً على الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL) على كابل الجهد المنخفض و معامل (K) للكابل وطول الكابل (L) حسب المعادلة التالية :

$$VD\ \%_{LV\ Cable} = \frac{CDL\ (KVA)_{\ on\ LV\ Cable} \times L_{\ LV\ Cable}}{K_{\ LV\ Cable}}$$

(راجع دليل DPS-02 لمزيد من التفاصيل حول تعريفات المعادلة)

مثال رقم (١٠) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٥٧).

٧-٦) يلزم أن لا تزيد إجمالي نسبة انخفاض الجهد على كابلات الجهد المنخفض من محطة التوزيع إلى القطعة عن ٥ % .

٧-٧) مواقع كبائن التوزيع :

يتم تحديد مواقع كبائن التوزيع بحيث تكون في مركز الأحمال للقطع المخطط تغذيتها منها قدر الإمكان ، وبحيث تكون على الحدود الخارجية لأي قطعة أرض على الشوارع المعتمدة مباشرة ، ويكون موقع تركيبها حسب الحالات التالية :

- في حال كانت تغذي قطعة واحدة فقط من أي نوع : فيتم تركيب كابينة التوزيع في الارتداد الأمامي لتلك القطعة.
- في حال كانت تغذي قطعة لأحد الخدمات و المرافق الغير سكنية مع قطعة أو أكثر (سكنية أو سكنية/تجارية): فيتم فيم تركيب كابينة التوزيع في الارتداد الأمامي لقطعة الخدمات أو المرفق الغير سكني.
- في حال كانت تغذي أكثر من قطعة واحدة من نوع (سكنية أو سكنية/تجارية) فقط : فيتم تركيب كابينة التوزيع في الارتداد الأمامي بين القطعتين اللتين تكونان في مركز الحمل للقطع المخطط تغذيتها من هذه الكابينة.

٨) تصميم محطات التوزيع العامة ومحطات التوزيع الخاصة ولوحات قياس الجهد المتوسط

٨-١) محطات التوزيع العامة :

٨-١-١) يتم استخدامها لتغذية قواطع الجهد المنخفض الفرعية (٢٠ ، ٣٠ ، ٤٠ ، ٥٠ ، ٧٠ ، ١٠٠ ، ١٢٥ ، ١٥٠ ، ٢٠٠ ، ٢٥٠ ، ٣٠٠ ، ٤٠٠ ، ٥٠٠ ، ٦٠٠ ، ٨٠٠ أمبير).

٨-١-٢) يتم تحديد سعة محطة التوزيع العامة المناسبة (٥٠٠ ك.ف.أ أو ١٠٠٠ ك.ف.أ) بناءً على الحمل الطلبي المتزامن (CDL) لمجموعة قواطع جهد منخفض فرعية يتم تغذيتها من تلك المحطة وبحيث لا تتجاوز نسبة التحميل على المحطة ٨٠ % من سعتها المقننة.

مثال رقم (١١) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٥٨).

٨-١-٣) مواقع محطات التوزيع العامة :

يتم تحديد مواقع محطات التوزيع العامة بحيث تكون في مركز الأحمال للقطع المخطط تغذيتها منها قدر الإمكان ، وبحيث تكون على الحدود الخارجية لأي قطعة أرض على الشوارع المعتمدة مباشرة ، ويكون موقع تركيبها حسب الحالات التالية :

- في حال كانت تغذي قطعة واحدة فقط من أي نوع : فيتم تركيب محطة التوزيع على الحدود الخارجية داخل تلك القطعة.
- في حال كانت تغذي قطعة لأحد الخدمات و المرافق الغير سكنية مع قطعة أو أكثر (سكنية أو سكنية/تجارية): فيتم فيم تركيب محطة التوزيع على الحدود الخارجية داخل قطعة الخدمات أو المرفق الغير سكني.
- في حال كانت تغذي أكثر من قطعة واحدة من نوع (سكنية أو سكنية/تجارية) فقط : فيتم تركيب محطة التوزيع على الحدود الخارجية بين القطعتين اللتين تكونان في مركز الحمل للقطع المخطط تغذيتها من هذه المحطة.

٨-٢) محطات التوزيع الخاصة :

٨-٢-١) يتم استخدامها لتغذية القطع ذات وحدة واحدة وبحمل موصل (Connected Load - CL) أكثر من (٨٠٠ أمبير) ولا يتجاوز حملها الطلبي المتزامن (٤ م.ف.أ) للقطعة الواحدة.

٨-٢-٢) يتم تحديد عدد وسعات محطات التوزيع الخاصة (٥٠٠ ك.ف.أ أو ١٠٠٠ ك.ف.أ) المناسبة لتغذية القطعة الواحدة بناءً على الحمل الطلبي المتزامن (CDL) لتلك القطعة وبحيث لا تتجاوز نسبة التحميل على المحطة ١٠٠ % من سعتها المقننة.

مثال رقم (١٢) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٥٨).

٨-٢-٣) **مواقع محطات التوزيع الخاصة :**

يتم تخصيص موقع محطة التوزيع الخاصة ضمن أرض القطعة المراد تغذيتها منها ، وبحيث تكون على الحدود الخارجية لتلك القطعة على الشوارع المعتمدة مباشرة.

٨-٣) لوحات قياس الجهد المتوسط :

٨-٣-١) يتم استخدامها لتغذية القطع ذات وحدة واحدة وبحمل طلبي متزامن (Coincident Demand Load - CDL) أكثر من (٤ م.ف.أ) للقطعة الواحدة.

٨-٣-٢) يتم تحديد عدد وسعات لوحات قياس الجهد المتوسط (٤٠٠ أمبير أو ٦٣٠ أمبير) المناسبة لتغذية القطعة الواحدة بناءً على الحمل الطلبي المتزامن (CDL) لتلك القطعة وبحيث لا تتجاوز نسبة التحميل على لوحات قياس الجهد المتوسط ١٠٠ % من سعتها المقننة.

مثال رقم (١٣) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٥٨).

٨-٣-٣) **مواقع لوحات قياس الجهد المتوسط :**

يتم تخصيص موقع لوحة قياس الجهد المتوسط ضمن أرض القطعة المراد تغذيتها منها ، وبحيث تكون على الحدود الخارجية لتلك القطعة على الشوارع المعتمدة مباشرة.

٩) تصميم شبكات الجهد المتوسط داخل المخطط

٩-١) طريقة ومعايير تصميم شبكات الجهد المتوسط :

يتم تصميم كامل شبكات الجهد المتوسط داخل المخطط وفق ما يلي :

- يلزم أن تغطي احتياجات وأحمال جميع القطع والمرافق والخدمات داخل المخطط بدون استثناء مهما كان نوع الاستخدام وطبيعة المنشأة ومهما كان مقدار الحمل (قطع سكنية / قطع سكنية تجارية / قطع تجارية / مساجد / مدارس / حدائق / لوحات إنارة الشوارع / وغيرها).
- نوع الشبكة : الأصل أن تكون من نوع (شبكات أرضية).
- نظام التصميم : يكون نظام (حلقي) (حلقات ثنائية – Single Loops) وهي عبارة عن حلقة جهد متوسط تتكون من مغذي جهد متوسط ومغذي مقابل له بينهما نقطة فتح تشغيلية (Normal Open Point) حسب مخطط الرسم الأحادي الموضح في الشكل رقم (١) (في مرفقات الدليل).
- السعة الآمنة (Firm Capacity (N-1)) لحلقة الجهد المتوسط الواحدة من نوع (حلقة ثنائية – Single Loop) والتي تمثل نسبة التحميل القصوى المسموح بها للحلقة هي (١٠٠ %) من السعة القياسية المصححة لكابل الجهد المتوسط بواقع ٥٠ % على كل مغذي جهد متوسط.
- نسبة انخفاض الجهد القصوى المسموح بها من بداية الحلقة داخل المخطط إلى آخر محطة توزيع على الحلقة يجب أن لا تتجاوز (٥ %).
- مقاس الكابلات : يتم استخدام كابلات جهد متوسط مقاس ٥٠٠ مم٢ ألومنيوم للجهد ١٣,٨ ك.ف و كابلات جهد متوسط مقاس ٢٤٠ مم٢ نحاس للجهد ٣٣ ك.ف.

٩-٢) مواصفات كابلات الجهد المتوسط :

- السعات القياسية (Direct –Buried Cable Rating) لكابلات الجهد المتوسط كما في الجدول رقم (٤) ادناه

جدول رقم (٤)

MV Cable Size	Voltage	Direct –Buried Cable Rating	
		(Amp)	(MVA)
3X 500 mm^2 AL	13.8 KV	380	9
3X 240 mm^2 CU	33 KV	350	20

- السعات القياسية المصححة (De-rated Capacity) لكابلات الجهد المتوسط بعد أخذ معامل تجاور الكابلات في نفس الحفر هي كما في الجدول رقم (٥) ادناه :

جدول رقم (٥)

MV Cable Size	Voltage	De-rated Capacity	
		(Amp)	(MVA)
3X 500 mm^2 AL	13.8 KV	320	7.6
3X 240 mm^2 CU	33 KV	290	16.6

- الظروف التي تم حساب السعات القياسية المصححة (De-rated Capacity) لكابلات الجهد المتوسط هي كما في الجدول رقم (٦) ادناه :

جدول رقم (٦)

Ambient Temperature Direct Buried/ Underground Ducted, at depths of one (1) meter and more	40 °C.
Soil Thermal Resistivity, at depths of one (1) meter and more	2.0 °C.m/w
Burial Depth (to the center of the cable)	0.65 m
Multiple Cables Circuit Spacing (center to center)	0.30 m

- ثوابت حسابات انخفاض الجهد (معامل K) لكابلات الجهد المتوسط هي كما في الجدول رقم (٧) ادناه :

جدول رقم (٧)

Cable	Voltage	K
3X 500 mm^2 AL	13.8 KV	15170
3X 240 mm^2 CU	33 KV	71222

٩-٣) حساب الحمل الطلبي المتزامن (CDL) على مغذيات الجهد المتوسط :

- يتم حساب الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL) على كل حلقة جهد متوسط ثنائية (Single Loop) بناءً على الأحمال الطلبية المتزامنة (CDL) المستقلة لجميع المحطات (توزيع عامة ، توزيع خاصة ، لوحات قياس جهد متوسط) التي يتم تغذيتها من تلك الحلقة حسب المعادلة التالية :

$$CDL_{\substack{on\ MV\ Single \\ Loop}} = \left(\sum_{i=1}^{N} CDL_i\right) \times CF_{For\ Substations}$$

حيث :

$CDL_{\text{on MV Single Loop}}$ = الحمل الطلبي المتزامن على حلقة الجهد المتوسط الثنائية (Single Loop).

CDL_i = الحمل الطلبي المتزامن المحسوب للمحطة رقم (i) المغذاة من الحلقة.

N = عدد المحطات (توزيع عامة ، توزيع خاصة ، لوحات قياس جهد متوسط) المغذاة من الحلقة.

$CF_{For\ Substations}$ = معامل التزامن بين الأحمال القصوى (CDL) للمحطات (توزيع عامة ، توزيع خاصة ، لوحات قياس جهد متوسط) المغذاة من الحلقة = ٠,٩

مثال رقم (١٤) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٥٩).

٩-٤) حساب نسبة التحميل على مغذيات الجهد المتوسط :

- يتم حساب نسبة التحميل على كل حلقة جهد متوسط ثنائية (Single Loop) بناءً على الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL) على تلك الحلقة والسعة القياسية المصححة (De-rated Capacity) لكابلات الجهد المتوسط حسب المعادلة التالية :

$$Loading\ \%_{\text{on MV Single Loop}} = \frac{CDL_{\text{on MV Single Loop}}}{Rating_{\text{of MV Cable}}} \times 100$$

حيث :

$Loading\ \%_{\text{on MV Single Loop}}$ = نسبة التحميل على حلقة جهد متوسط ثنائية (Single Loop)

$CDL_{\text{on MV Single Loop}}$ = الحمل الطلبي المتزامن على حلقة الجهد المتوسط الثنائية (Single Loop) المحسوب في الفقرة رقم (٩-٣) أعلاه.

$Rating_{\text{of MV Cable}}$ = السعة القياسية المصححة (De-rated Capacity) لكابلات الجهد المتوسط حسب الجدول رقم (٥).

- يلزم أن لا تزيد نسبة التحميل على كل حلقة جهد متوسط ثنائية (Single Loop) عن السعة الآمنة ((N-1) Firm Capacity) للحلقة وهي (١٠٠ %) من السعة القياسية المصححة لكابل الجهد المتوسط.

مثال رقم (١٥) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٦٠).

٩-٥) حساب نسبة انخفاض الجهد على مغذيات الجهد المتوسط :

- يتم حساب الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL) على كل مقطع (Segment) كابل جهد متوسط بين محطتين حسب المعادلة التالية :

$$CDL_{(x,\ x+1)} = \left(\sum_{i=x+1}^{N} CDL_i\right) \times CF_{For\ Substations}$$

حيث :

$CDL_{(x,\ x+1)}$ = الحمل الطلبي المتزامن على مقطع (Segment) كابل جهد متوسط بين المحطة (x) والمحطة (x+1) ، بحيث أن بداية الحلقة تعتبر (x=0) والمحطة الأولى عند بداية الحلقة هي المحطة رقم (١) والمحطة الأخيرة الأبعد في نهاية الحلقة هي المحطة رقم (N). حسب الشكل رقم (٢) (في مرفقات الدليل).

CDL_i = الحمل الطلبي المتزامن المحسوب للمحطة رقم (i) المغذاة من الحلقة

N = عدد المحطات (توزيع عامة ، توزيع خاصة ، لوحات قياس جهد متوسط) المغذاة من الحلقة

$CF_{For\ Substations}$ = معامل التزامن بين الأحمال القصوى (CDL) للمحطات (توزيع عامة ، توزيع خاصة ، لوحات قياس جهد متوسط) المغذاة من الحلقة = ٠,٩

مثال رقم (١٦) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٦١).

- يتم حساب نسبة انخفاض الجهد على كل مقطع (Segment) كابل جهد متوسط بين محطتين بناءً على الحمل الطلبي المتزامن (CDL) على ذلك المقطع (Segment) و طول ذلك المقطع ومعامل (K) لكابل الجهد المتوسط حسب المعادلة التالية :

$$VD\ \%_{(x,\ x+1)} = \frac{CDL\ (KVA)_{(x,\ x+1)} \times L_{(x,\ x+1)}}{K_{MV\ Cable}}$$

حيث :

$VD\ \%_{(x,\ x+1)}$ = نسبة انخفاض الجهد على مقطع (Segment) كابل جهد متوسط بين المحطة (x) والمحطة (x+1) ، بحيث أن بداية الحلقة تعتبر (x=0) والمحطة الأولى عند بداية الحلقة هي المحطة رقم (١) والمحطة الأخيرة الأبعد في نهاية الحلقة هي المحطة رقم (N)

$CDL_{(x,\ x+1)}$ = الحمل الطلبي المتزامن على مقطع (Segment) كابل جهد متوسط بين المحطة (x) والمحطة (x+1).

$L_{(x,\ x+1)}$ = طول مقطع (Segment) كابل جهد متوسط بين المحطة (x) والمحطة (x+1).

$K_{MV\ Cable}$ = ثابت حسابات انخفاض الجهد (معامل K) لكابلات الجهد المتوسط حسب الجدول رقم (٧).

مثال رقم (١٧) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٦١).

- يتم حساب إجمالي نسبة انخفاض الجهد من بداية الحلقة داخل المخطط إلى آخر محطة توزيع على الحلقة في كل من الاتجاهين المحتملين لتدفق الطاقة : الاتجاه الأول (من بداية المغذي الأول إلى نهاية الحلقة باتجاه المغذي الثاني) و كذلك الاتجاه الثاني (من بداية المغذي الثاني إلى نهاية الحلقة باتجاه المغذي الأول) ، وذلك وفق الموضح بالشكل رقم (٢) (في مرفقات الدليل) وحسب المعادلة التالية :

$$VD\ \%_{\ Total} = \left(\sum_{x=0}^{N} VD\ \%_{(x,\ x+1)}\right)$$

حيث :

$VD\ \%_{\ Total}$ = إجمالي نسبة انخفاض الجهد من بداية الحلقة داخل المخطط إلى آخر محطة توزيع على الحلقة.

N = عدد المحطات (توزيع عامة ، توزيع خاصة ، لوحات قياس جهد متوسط) المغذاة من الحلقة

$VD\ \%_{(x,\ x+1)}$ = نسبة انخفاض الجهد على مقطع (Segment) كابل جهد متوسط بين المحطة (x) والمحطة (x+1) ، بحيث أن بداية الحلقة تعتبر (x=0) والمحطة الأولى عند بداية الحلقة هي المحطة رقم (١) والمحطة الأخيرة الأبعد في نهاية الحلقة هي المحطة رقم (N)

- يلزم أن لا تزيد إجمالي نسبة انخفاض الجهد من بداية الحلقة داخل المخطط إلى آخر محطة توزيع على الحلقة (في كلا الاتجاهين) عن ٥ % .

- يتم تحديد عدد حلقات الجهد المتوسط الثنائية (Single Loops) اللازمة لتغذية أحمال جميع القطع والمرافق والخدمات داخل المخطط بناءً على جميع الضوابط والمعايير السابقة.

مثال رقم (١٨) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٦٢).

٩-٦) مسارات كابلات الجهد المتوسط :

- يتم تمديد كابلات الجهد المتوسط في الشوارع المعتمدة المسفلتة (تحت السفلتة) وليس تحت الأرصفة.
- لا يتم تمديد كابلات الجهد المتوسط في ممرات المشاة ، استثنائيا فقط في حال كانت ممرات المشاة مسفلتة ولا يقل عرضها عن ٦ متر فإنه يمكن التمديد فيها.
- تقليل القطع العرضي للشوارع عند تمديد كابلات الجهد المتوسط قدر الإمكان.
- يتم تخطيط مسارات مغذيات الجهد المتوسط اللازمة للمخطط بحيث تكون بدايات جميع المغذيات (نهايات حلقات الجهد المتوسط الثنائية داخل المخطط) عند نقطة واحدة في طرف المخطط الأقرب لمصدر التغذية والذي يتم تحديده من قبل الشركة.

١٠) طريقة تصميم ربط شبكات الجهد المتوسط داخل المخطط بشبكة الشركة بشكل تشغيلي مؤقت

نظرا لعدم وجود أحمال فعلية جاهزة للتوصيل عند اطلاق التيار للمخطط وتأخر النمو التدريجي لأحمال المخطط الفعلية بعد كهربته والذي قد يستغرق أكثر من سنة الى عدة سنوات ، يتم تصميم ربط شبكة المخطط بشبكة الشركة **بطريقة تشغيلية مؤقتة وليست تخطيطية دائمة** للحفاظ على موارد مصادر التغذية من محطات النقل والاستفادة المثلى لها. وتكون حسب الحالات أدناه.

١٠-١) في حال كان عدد الحلقات الثنائية المصممة للمخطط (حلقتين أو أكثر) :

- يتم استخدام الوحدات الحلقية الرئيسية (Extensible RMU حسب المواصفة المعتمدة رقم 32-SDMS-03) لربط حلقات الجهد المتوسط الثنائية داخل المخطط ، بحيث يتم تصميم خلية قاطع رئيسي (Circuit Breaker - CB) لكل نهاية مغذي ويكون عدد خلايا القواطع المطلوبة بنفس عدد مغذيات الجهد المتوسط اللازمة للمخطط ، ويتم تقسيم الخلايا إلى مجموعتين بحيث يتم ربط كل مجموعة مع بعضها البعض لتشكيل قضيب واحد (Extensible Bus – EX.) وبالتالي يتم تكوين قضيبين (EX. 1 و EX.2) ، ويتم ربط كل حلقة من الحلقات الثنائية المكونة من مغذيين بهذين القضيبين وذلك من خلال ربط أحد طرفيها (مغذييها) بخلية قاطع بالقضيب الأول (EX.1) و ربط الطرف الاخر (المغذي الآخر) بخلية قاطع بالقضيب الثاني (EX.2) مع عمل نقطة فتح تشغيلية (Open Point – OP) في منتصف الحلقة الثنائية ، ومن ثم يتم ربط خلية مفتاح دخول (Load Break Switch - LBS) بكل قضيب (EX.1 و EX.2) ، ويتم تغذية كل قضيب (EX.1 و EX.2) من مغذي جهد متوسط جديد واحد يتم تمديده من أقرب محطة نقل قائمة ، بحيث يتم ربط المغذي الجديد الأول (F1) بخلية مفتاح دخول (LBS) بالقضيب الأول (EX.1) و المغذي الجديد الثاني (F2) بخلية مفتاح دخول (LBS) بالقضيب الثاني (EX.2) ، ومن ثم يتم ربط خلية مفتاح دخول ثانية (Load Break Switch – LBS) بالطرف الثاني من كل قضيب (EX.1 و EX.2) ، ويتم ربط القضيبين (EX.1 و EX.2) ببعضهما من خلال ربط خليتي مفتاح الدخول (LBS) ببعضهما وعمل نقطة فتح تشغيلية (Open Point – OP) بينهما ، حسب الرسم الأحادي الموضح في الشكل رقم (٣) (في مرفقات الدليل).
- وتكون التغذية من محطة النقل بهذه الطريقة في هذه الحالة تغذية تشغيلية مؤقتة فقط لحين اكتمال ظهور الأحمال الفعلية على حلقات الجهد المتوسط بالمخطط مستقبلا ، بحيث يتم مراقبة الأحمال عليها وتعزيز تغذيتها مستقبلا حسب الآلية المذكورة في البن رقم (١٤) من هذا الدليل.

٢-١٠) في حال كان عدد الحلقات الثنائية المصممة للمخطط (حلقة ثنائية واحدة) :

- يتم استخدام الوحدات الحلقية الرئيسية من نوع (Extensible RMU حسب المواصفة المعتمدة رقم 32- SDMS-03) لربط حلقة الجهد المتوسط الثنائية داخل المخطط بحيث يتم تصميم خلية قاطع رئيسي (Circuit Breaker) لكل نهاية مغذي ، ومن ثم يتم ربط خلية دخول (Load Break Switch) واحدة بكل خلية قاطع رئيسي (Circuit Breaker) ، ومن ثم يتم عمل الآتي :
- في حال توفرت إمكانية تغذية كامل الحمل التخطيطي المحسوب لحلقة المخطط (CDL) من حلقة جهد متوسط قائمة مجاورة بدون تجاوز السعة الآمنة للحلقة المجاورة ، يتم ربط خليتي الدخول (نهايتي الحلقة الثنائية) بالحلقة المجاورة القائمة حسب الرسم الأحادي الموضح في الشكل رقم (٤) (في مرفقات الدليل). وتكون التغذية بهذه الطريقة في هذه الحالة تغذية تخطيطية دائمة.
- في حال لم تتوفر إمكانية تغذية كامل الحمل التخطيطي المحسوب لحلقة المخطط (CDL) من أي حلقة جهد متوسط قائمة مجاورة بدون تجاوز السعة الآمنة للحلقة المجاورة ، يتم ربط خليتي الدخول (نهايتي الحلقة الثنائية) بعدد (٢) مغذي جهد متوسط جديد يتم تمديدهما من أقرب محطة نقل قائمة حسب الرسم الأحادي الموضح في الشكل رقم (٥) (في مرفقات الدليل). وتكون التغذية بهذه الطريقة في هذه الحالة تغذية تخطيطية دائمة.
- في حال لم تتوفر إمكانية تغذية كامل الحمل التخطيطي المحسوب لحلقة المخطط (CDL) من أي حلقة جهد متوسط قائمة مجاورة بدون تجاوز السعة الآمنة للحلقة المجاورة ، ولم تتوفر أي خلايا شاغرة بمحطات النقل المجاورة ، يتم ربط خليتي الدخول (نهايتي الحلقة الثنائية) بالحلقة المجاورة القائمة الأقل أحمالا حسب الرسم الأحادي الموضح في الشكل رقم (٦) (في مرفقات الدليل).
- وتكون التغذية من حلقة الجهد المتوسط القائمة بهذه الطريقة في هذه الحالة تغذية تشغيلية مؤقتة فقط لحين اكتمال ظهور الأحمال الفعلية على حلقة الجهد المتوسط بالمخطط مستقبلا ، بحيث يتم مراقبة الأحمال عليها وتعزيز تغذيتها مستقبلا حسب الآلية المذكورة في البند رقم (١٤) من هذا الدليل.

١١) آلية تحديد الحاجة الفنية لموقع محطة نقل داخل المخطط

- في حال كانت مساحة المخطط الكلية (خام) أكثر من ٥٠٠ ألف متر مربع أو في حال كان إجمالي الحمل الطلبي المتزامن (CDL) لكامل المخطط أكبر من ٢٥ م. ف.أ ، يتم دراسة مدى الحاجة الفنية لتأمين موقع محطة (نقل مركزية أو نقل رئيسية) داخل المخطط ، بحيث يتم تخصيص موقع محطة داخل المخطط في حال تحققت أحد الحالات التالية :

١١-١) الحالة الأولى :

وجود محطة (نقل مركزية أو نقل رئيسية) معتمدة ضمن أحد الميزانيات الرأسمالية الحالية أو السابقة في نفس النطاق(ZONE) الواقع بها المخطط ، ولم يتوفر لها موقع أرض حتى تاريخه ، والمخطط يقع ضمن منطقة البحث المحددة لموقع المحطة المعتمدة أو بالقرب منها ومناسب لإنشاء المحطة المعتمدة.

١١-٢) الحالة الثانية :

وجود محطة (نقل مركزية أو نقل رئيسية) مطلوبة في نفس النطاق (ZONE) الواقع بها المخطط ضمن خطة احتياجات محطات النقل خلال الميزانيات الرأسمالية للخمس السنوات القادمة بناءً على خطة توقعات الأحمال ، وليس لدى الشركة موقع أرض يمكن تخصيصه لها حتى تاريخه ، والمخطط يقع ضمن منطقة البحث المحددة لموقع المحطة المطلوبة أو بالقرب منها ومناسب لإنشاء المحطة المطلوبة.

١١-٣) الحالة الثالثة :

إدراج (١٠%) من إجمالي الحمل الطلبي المتزامن (CDL) لكامل المخطط بشكل سنوي في دراسة خطة توقعات الأحمال أدى إلى ظهور حاجة إلى محطة (نقل مركزية أو نقل رئيسية) ضمن خطة احتياجات محطات النقل خلال الميزانيات الرأسمالية للخمس السنوات القادمة في نفس النطاق(ZONE) الواقع بها المخطط ، وليس لدى الشركة موقع أرض يمكن تخصيصه لها حتى تاريخه ، والمخطط يقع ضمن منطقة البحث المحددة لموقع المحطة المطلوبة أو بالقرب منها ومناسب لإنشاء المحطة المطلوبة.

- ويتم تطبيق الحالة الثالثة باستخدام النموذج رقم (٦) (في مرفقات الدليل) و وفق الخطوات التفصيلية الموضحة في الفقرات أدناه.

١١-٣-١) حساب الحمل الطلبي المتزامن (CDL) لكامل المخطط :

- يتم حساب الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL) لكامل المخطط بناءً على الأحمال الطلبية المتزامنة (CDL) المستقلة لجميع حلقات الجهد المتوسط الثنائية (Single Loop) داخل المخطط والتي تم حسابها وفق الفقرة رقم (٩-٣) أعلاه ، وذلك حسب المعادلة التالية :

$$CDL_{For\ Plot\ Plan} = \left(\sum_{i=1}^{N} CDL_i\right) \times CF_{\substack{on\ MV\ Single \\ Loop}}$$

حيث :

$CDL_{For\ Plot\ Plan}$ = الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load) لكامل المخطط.

CDL_i = الحمل الطلبي المتزامن المحسوب للحلقة الثنائية (Single Loop) رقم (i) داخل المخطط.

N = عدد حلقات الجهد المتوسط الثنائية (Single Loop) داخل المخطط.

$CF_{\substack{on\ MV\ Single \\ Loop}}$ = معامل التزامن بين أحمال (CDL) حلقات الجهد المتوسط الثنائية (Single Loop) داخل المخطط = ٠,٩

مثال رقم (١٩) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٦٣).

١١-٣-٢) إدراج الحمل الطلبي المتزامن (CDL) لكامل المخطط في خطة توقعات الأحمال المستقبلية :

- يتم تحديد احتياجات محطات النقل خلال الميزانيات الرأسمالية للخمس السنوات القادمة في نفس النطاق(ZONE) الواقع بها المخطط (من عام قادم N+1 إلى عام N+5) بناءً على خطة الأحمال المتوقعة المستقبلية للثماني سنوات القادمة (من عام قادم N+1 إلى عام N+8) ، ولتحديد أثر تغذية المخطط على احتياجات محطات النقل يتم إدراج (١٠%) من إجمالي الحمل الطلبي المتزامن (CDL) المحسوب أعلاه لكامل المخطط بشكل سنوي في دراسة خطة توقعات الأحمال لمدة عشرة سنوات قادمة في نفس النطاق(ZONE) الواقع بها المخطط ، وذلك حسب المعادلة التالية :

$$FL_i = \left(\sum FPL_i\right) + \left(\sum FSL_i\right) + \left(\sum FTL_i\right) + [CDL_{For\ Plot\ Plan} \times 10\%]$$

$$For\ \ i = N+1, \ldots\ldots\ldots, N+8$$

حيث :

FL_i = (Forecasted Load) إجمالي الحمل المتوقع على النطاق(ZONE) الواقع بها المخطط في العام (i).

FPL_i = (Forecasted Peak Load) إجمالي الأحمال القصوى المتوقعة على محطات النقل داخل النطاق(ZONE) الواقع بها المخطط في العام (i).

FSL_i = (Forecasted Spot Load) إجمالي أحمال طلبات كبار المشتركين المستقبلية المتوقعة داخل النطاق(ZONE) الواقع بها المخطط في العام (i).

FTL_i = (Forecasted Transfer Load) إجمالي مناقلات الأحمال المستقبلية المتوقعة داخل النطاق(ZONE) الواقع بها المخطط في العام (i).

$CDL_{For\ Plot\ Plan}$ = الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load) لكامل المخطط.

مثال رقم (٢٠) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٦٤).

٣-٣-١١) حساب نسبة التحميل المتوقعة للنطاق (ZONE) الواقع بها المخطط للثماني سنوات القادمة :

- يتم حساب نسبة التحميل المتوقعة للنطاق (ZONE) الواقع بها المخطط للثماني سنوات القادمة (من عام قادم N+1 إلى عام N+8) وذلك حسب المعادلة التالية :

$$LP\%_i = \left(FL_i \div \sum FFC_i \right) \times 100$$

$$For \quad i = N+1, \ldots\ldots\ldots, N+8$$

حيث :

$LP\%_i$ = (Loading Percentage) نسبة التحميل المتوقعة للنطاق (ZONE) الواقع بها المخطط في العام (i).

FL_i = (Forecasted Load) إجمالي الحمل المتوقع على النطاق(ZONE) الواقع بها المخطط في العام (i).

FFC_i = (Forecasted Firm Capacity) إجمالي السعات الآمنة المتوقعة لمحطات النقل داخل النطاق(ZONE) الواقع بها المخطط في العام (i).

مثال رقم (٢١) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٦٥).

- في حال كانت نسبة التحميل المتوقعة للنطاق (ZONE) الواقع بها المخطط في أي عام من الأعوام المستقبلية (*i*) للثماني سنوات القادمة (من عام قادم N+1 إلى عام N+8) أكبر من (١٠٠%) ، يتم إدراج محطة نقل في خطة احتياجات الميزانية الرأسمالية للعام (*i-3*). وبالتالي يتم تخصيص موقع محطة داخل المخطط في هذه الحالة.

مثال رقم (٢٢) :

انظر المرفق رقم (١٨) في الملاحق (أمثلة حسابية) صفحة رقم (٦٥).

١٢) الطريقة النموذجية لإعداد الدراسة الفنية لتصميم شبكة التوزيع للمخطط الخاص والمستندات والنماذج المطلوب اتباعها من قبل مالك المخطط

١٢-١) حسابات المساحات و الأحمال :

- يتم عمل حسابات مساحات مسطحات البناء والأحمال الموصلة والأحمال الطلبية المتزامنة لجميع القطع داخل المخطط وفق الضوابط والآلية المذكورة في البنود أرقام (٤ و ٥ و ٦) من هذ الدليل وباستخدام النموذج رقم (١) (في مرفقات الدليل) على عدد (٢) نسخة ورقية ونسخة رقمية.

١٢-٢) تصميم شبكات الجهد المنخفض :

- يتم عمل الحسابات الفنية لتصميم شبكات الجهد المنخفض ومحطات التوزيع داخل المخطط وفق الضوابط والآلية المذكورة في البندين رقم (٧ و ٨) من هذ الدليل وباستخدام النماذج أرقام (٢ و ٣) (في مرفقات الدليل) على عدد (٢) نسخة ورقية ونسخة رقمية.

١٢-٣) تصميم شبكات الجهد المتوسط :

- يتم عمل الحسابات الفنية لتصميم شبكات الجهد المتوسط داخل المخطط وفق الضوابط والآلية المذكورة في البند رقم (٩) من هذ الدليل وباستخدام النماذج أرقام (٤ و ٥) (في مرفقات الدليل) على عدد (٢) نسخة ورقية ونسخة رقمية.

١٢-٤) المخططات الجغرافية لكامل شبكات التوزيع داخل المخطط :

- يتم إعداد المخططات الجغرافية لكامل شبكات الجهد المنخفض ومحطات التوزيع الفرعية العامة والخاصة ولوحات قياس الجهد المتوسط وشبكات الجهد المتوسط داخل المخطط وفق الأشكال أرقام (٧ و ٨ و ٩ و ١٠) (في مرفقات الدليل) على عدد (٢) نسخة ورقية ونسخة رقمية ، على هيئة ملفات من نوع (ArcMap) في حال كانت إدارة الكهرباء يتوفر بها نظام المعلومات الجغرافية (GIS) ، و على هيئة ملفات من نوع (AutoCad) في حال كانت إدارة الكهرباء لا يتوفر بها نظام المعلومات الجغرافية (GIS) ، ويلزم أن تكون مطابقة لنظام الإحداثيات الفضائية المستخدم في الشركة.

١٢-٥) مخططات الرسم الأحادي لكامل شبكات الجهد المتوسط داخل المخطط :

- يتم إعداد مخططات الرسم الأحادي لكامل شبكات الجهد المتوسط داخل المخطط وفق الشكل رقم (٣).

١٣) آلية المراجعة الفنية للدراسة المقدمة من مالك المخطط

١٣-١) حسابات المساحات و الأحمال :

- تقوم إدارة الكهرباء بمراجعة كافة حسابات مساحات مسطحات البناء والأحمال الموصلة والأحمال الطلبية المتزامنة لجميع القطع داخل المخطط والمعدة من قبل مالك المخطط وفق النموذج رقم (١) (في مرفقات الدليل) وذلك وفق الضوابط والآلية المذكورة في البنود أرقام (٤ و ٥ و ٦) من هذ الدليل وباستخدام النموذج (Check List) رقم (٧) (في مرفقات الدليل) والتأكد مما يلي :
- المجموع الحسابي للمساحات الخام (سكني / تجاري) لجميع القطع الموجودة في المخطط مطابق لإجمالي المساحة الخام (سكني / تجاري) المعتمدة من قبل الأمانة/البلدية على خريطة المخطط.
- جميع حسابات مسطحات البناء للقطع تمت وفق أبعاد القطع ونظام البناء المعتمد من الأمانة/البلدية.
- جميع حسابات الأحمال الموصلة لجميع القطع تمت وفق الضوابط المعتمدة.
- جميع حسابات الأحمال الطلبية المتزامنة لجميع القطع تمت وفق الضوابط المعتمدة.
- جميع سعات القواطع تم تحديدها لجميع وحدات القطع وفق الضوابط المعتمدة.
- تم إدراج جميع القطع الموجودة في المخطط المعتمد ضمن دراسة حسابات الأحمال.

١٣-٢) تصميم شبكات الجهد المنخفض :

- تقوم إدارة الكهرباء بمراجعة كافة الحسابات الفنية لتصميم شبكات الجهد المنخفض ومحطات التوزيع داخل المخطط والمعدة من قبل مالك المخطط وفق النماذج أرقام (٢ و ٣) (في مرفقات الدليل) وذلك وفق الضوابط والآلية المذكورة في البندين رقم (٧ و ٨) من هذ الدليل وباستخدام النموذج (Check List) رقم (٧) (في مرفقات الدليل) والتأكد مما يلي :
- حسابات نسبة انخفاض الجهد على كابلات الجهد المنخفض تمت وفق المعادلات والضوابط المعتمدة لجميع القطع داخل المخطط.
- نسبة انخفاض الجهد من أي محطة توزيع إلى أي قطعة مغذاة منها لا تتجاوز (٥%).
- حسابات نسبة التحميل على جميع كبائن التوزيع وكابلات الجهد المنخفض تمت وفق المعادلات والضوابط المعتمدة لجميع القطع داخل المخطط.
- نسبة التحميل على جميع كبائن التوزيع وكابلات الجهد المنخفض لا تتجاوز (٨٠%).
- حسابات نسبة التحميل على جميع محطات التوزيع تمت وفق المعادلات والضوابط المعتمدة لجميع القطع داخل المخطط.

- نسبة التحميل على جميع محطات التوزيع لا تتجاوز (٨٠%).
- تم إدراج جميع القطع الموجودة في المخطط المعتمد ضمن دراسة تصميم شبكات الجهد المنخفض.

٣-١٣) تصميم شبكات الجهد المتوسط :

- تقوم إدارة الكهرباء بمراجعة كافة الحسابات الفنية لتصميم شبكات الجهد المتوسط داخل المخطط والمعدة من قبل مالك المخطط وفق النماذج أرقام (٤ و ٥) (في مرفقات الدليل) وذلك وفق الضوابط والآلية المذكورة في البند رقم (٩) من هذ الدليل وباستخدام النموذج (Check List) رقم (٧) (في مرفقات الدليل) والتأكد مما يلي :
- حسابات نسبة انخفاض الجهد على مغذيات وحلقات الجهد المتوسط من بداية الحلقة داخل المخطط إلى آخر محطة توزيع على الحلقة تمت وفق المعادلات والضوابط المعتمدة لجميع القطع داخل المخطط.
- إجمالي نسبة انخفاض الجهد من بداية الحلقة داخل المخطط إلى آخر محطة توزيع على الحلقة لا تتجاوز (٥%) لجميع حلقات الجهد المتوسط داخل المخطط.
- حسابات نسبة التحميل على مغذيات وحلقات الجهد المتوسط تمت وفق المعادلات والضوابط المعتمدة لجميع القطع داخل المخطط.
- لا تزيد نسبة التحميل على كل حلقة جهد متوسط ثنائية (Single Loop) عن السعة الآمنة ((N-1) Firm Capacity) للحلقة وهي (١٠٠ %) من السعة القياسية المصححة لكابل الجهد المتوسط.
- تم إدراج جميع القطع الموجودة في المخطط المعتمد ضمن دراسة تصميم شبكات الجهد المتوسط.

١٤) طريقة التعامل المستقبلي مع الربط التشغيلي المؤقت لشبكة المخطط بشبكة الشركة مع نمو أحمال المخطط

- تصميم شبكة الجهد المتوسط المطلوب تنفيذها داخل المخطط لتغذية كامل أحماله وفق هذا الدليل هو التصميم التخطيطي الأمثل والدائم لشبكة المخطط ، ويلزم المحافظة على ابقاء تصميم الحلقات الثنائية (Single Loops) داخل المخطط حسب الدراسة الفنية النهائية المعتمدة وفق هذا الدليل ، حيث روعي في تصميمها كفايتها لتغذية جميع أحمال المخطط عند اكتمال توصيل كافة طلبات المشتركين والخدمات والمرافق بالمخطط مستقبلا والذي يتم بشكل تدريجي عاما بعد عام.
- بينما طريقة تصميم ربط شبكة الجهد المتوسط داخل المخطط بشبكة الشركة هي طريقة تشغيلية مؤقتة وليست دائمة نظرا لعدم وجود أحمال فعلية جاهزة للتوصيل عند اطلاق التيار للمخطط وتأخر النمو التدريجي لأحمال المخطط الفعلية بعد كهربته والذي قد يستغرق أكثر من سنة الى عدة سنوات ، وذلك للحفاظ على موارد مصادر التغذية من محطات النقل والاستفادة المثلى لها وتقليل عدد مغذيات الجهد المتوسط الجديدة اللازمة لإطلاق التيار في المخطط بدون وجود طلبات فعلية للمشتركين.

١٤-١) في حالة مجموعة حلقات (أكثر من حلقة واحدة) تم ربطها بقضبان مؤقتة (Extensible RMU) وتم تغذيتها بتمديد مغذيات جهد متوسط جديدة من محطة نقل مجاورة (حسب البند رقم (١٠-١) أعلاه) :

- يتم بشكل مستمر دائم مراقبة وقياس حمل المغذيات الجديدة (عدد ٢ مغذي جديد) التي تم تمديدها لتغذية مجموعة الحلقات داخل المخطط ، وخصوصا عند تركيب أي محول توزيع جديد لتغذية ما يستجد من طلبات بالمخطط ، وفي حال تجاوز حملها للسعة الآمنة (N-1) لها ، يلزم دراسة ومراجعة الأحمال الفعلية لمجموعة الحلقات داخل المخطط من واقع الطلبات التي تم التوصيل لها فعليا بالمخطط وعمل (Load Allocation) لتوزيع الحمل الأقصى للمغذي الجديد على مجموعة حلقات المخطط ليتم من خلال الدراسة تحديد الحلقة ذات الحمل الأعلى والتي تحتاج إلى فصلها عن القضبان المؤقتة (Extensible RMU) وتغذيتها بتمديد مغذيات جهد متوسط جديدة (عدد ٢ مغذي) من أقرب محطة نقل قائمة (وبالتالي تحويل تغذية تلك الحلقة ذات الحمل الأعلى من تغذية تشغيلية مؤقتة إلى تغذية تخطيطية دائمة) ، ويتم الاستمرار في مراقبة حمل المغذيات المغذية لمجموعة حلقات المخطط المتبقية على القضبان المؤقتة (Extensible RMU) وتنفيذ نفس آلية التعزيز أعلاه عند تجاوز حملها للسعة الآمنة (N-1) لها.

٢-١٤) <u>في حالة حلقة واحدة تم ربطها وتغذيتها من حلقة جهد متوسط قائمة بصفة تشغيلية مؤقتة (حسب البند رقم (١٠-٢) أعلاه) :</u>

- يتم بشكل مستمر دائم مراقبة وقياس حمل حلقة الجهد المتوسط القائمة التي تغذي الحلقة داخل المخطط ، وخصوصا عند تركيب أي محول توزيع جديد لتغذية ما يستجد من طلبات بالمخطط ، وفي حال تجاوز حملها للسعة الآمنة (N-1) لها ، يلزم فصلها عن القضبان المؤقتة (Extensible RMU) وتغذيتها بتمديد مغذيات جهد متوسط جديدة (عدد ٢ مغذي) من أقرب محطة نقل قائمة (وبالتالي تحويل تغذية الحلقة داخل المخطط من تغذية تشغيلية مؤقتة إلى تغذية تخطيطية دائمة).

١٥) قائمة الأدلة القياسية للشركة ذات العلاقة :

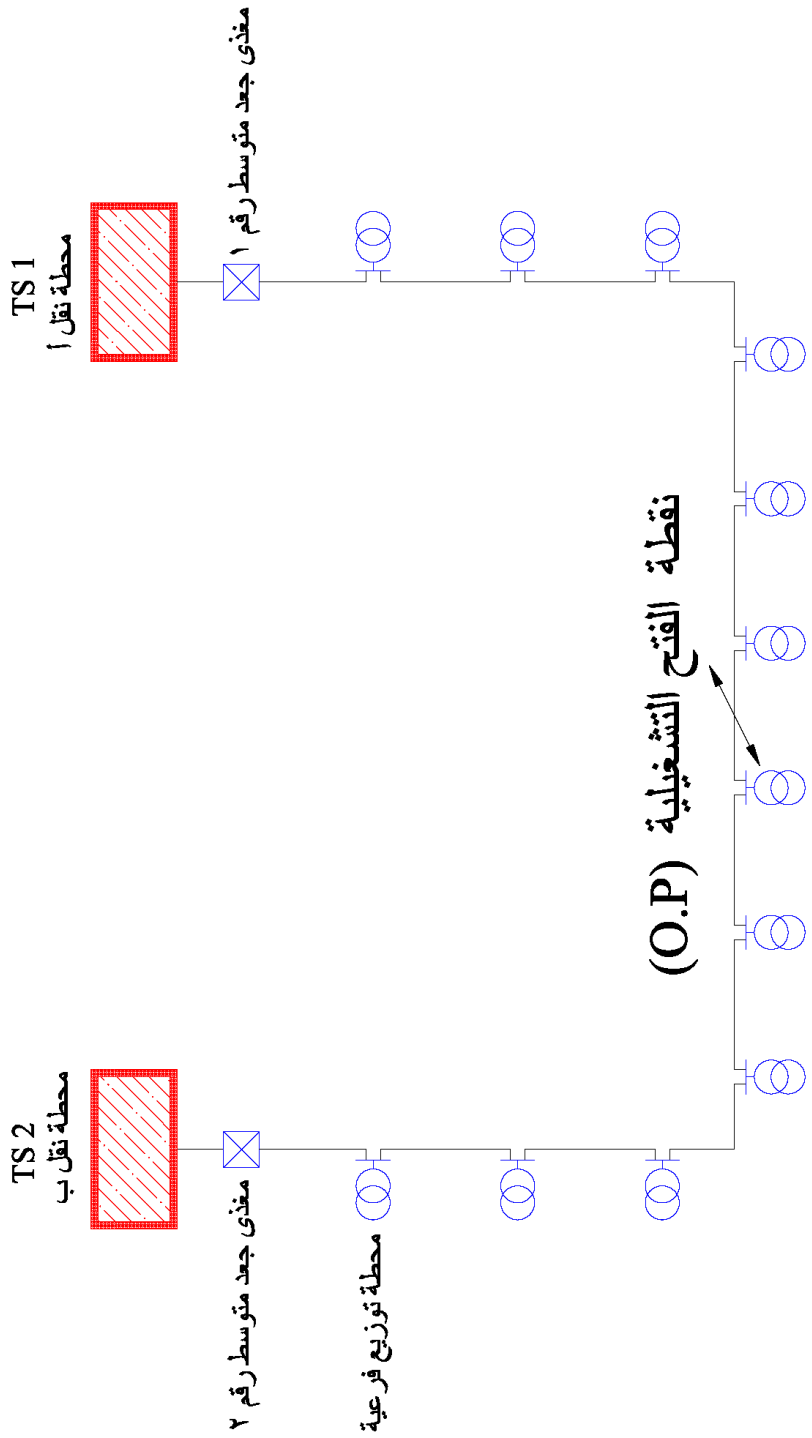
م	رقم الدليل	اسم الدليل
١	DPS-01	دليل حسابات الأحمال
٢	DPS-02	دليل تصميم شبكة الجهد المنخفض الأرضية
٣	DPS-09	دليل إجراءات التعامل مع طلبات كهربة المخططات الخاصة
٤		دليل خدمات المشتركين
٧	SDMS	المواصفات المعتمدة لمواد شبكات التوزيع الأرضية
٨	SDCS-2	المواصفات الإنشائية المعتمدة لشبكات التوزيع الأرضية

١٦) قائمة المرفقات :

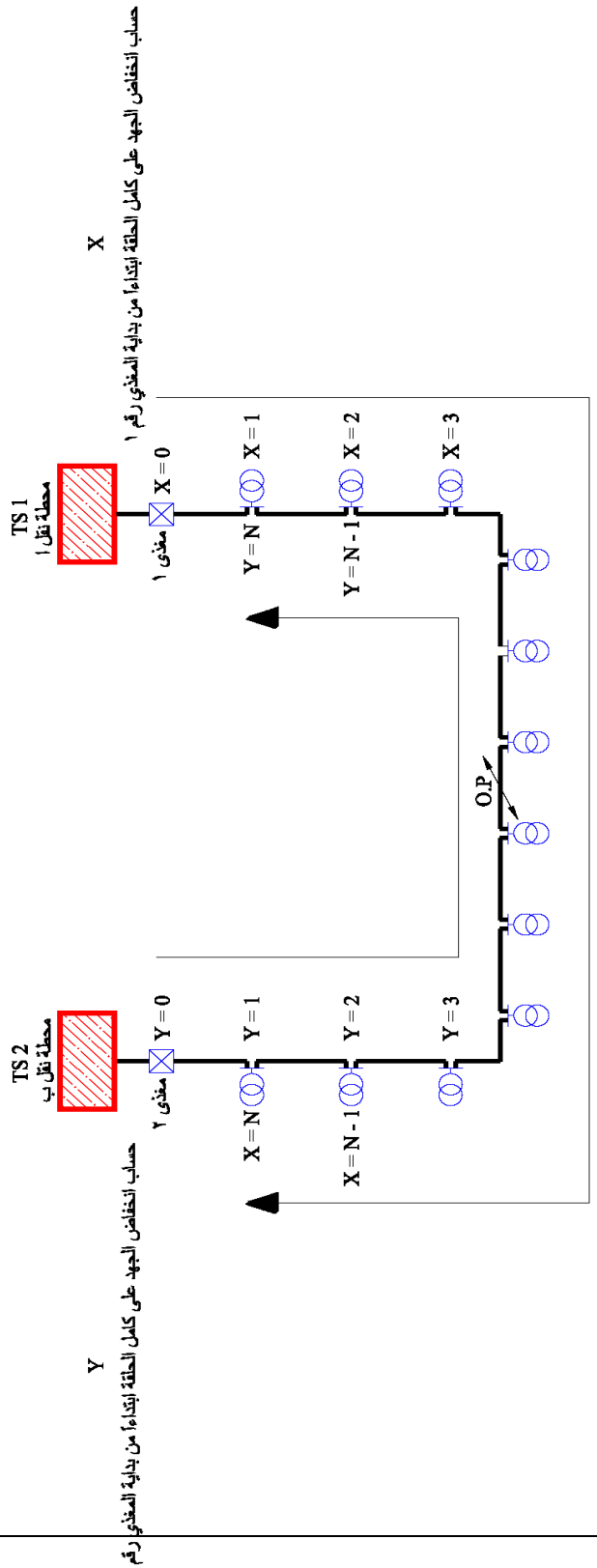
رقم المرفق	اسم المرفق
مرفق رقم (١)	شكل رقم (١) : الرسم الأحادي (SLD) للتصميم القياسي لحلقة الجهد المتوسط الثنائية (MV Single Loop) بالمخطط
مرفق رقم (٢)	شكل رقم (٢) : رسم أحادي (SLD) يوضح طريقة حساب انخفاض الجهد على حلقة الجهد المتوسط الثنائية (MV Single Loop) بالمخطط
مرفق رقم (٣)	شكل رقم (٣) : الرسم الأحادي (SLD) للتصميم القياسي لشبكة الجهد المتوسط بالمخطط في حال كانت مكونة من أكثر من حلقة جهد متوسط ثنائية واحدة
مرفق رقم (٤)	شكل رقم (٤) : الرسم الأحادي (SLD) للتصميم القياسي لشبكة الجهد المتوسط بالمخطط في حال كانت مكونة من حلقة جهد متوسط ثنائية واحدة حملها يمكن تغذيته من حلقة جهد متوسط قائمة مجاورة
مرفق رقم (٥)	شكل رقم (٥) : الرسم الأحادي (SLD) للتصميم القياسي لشبكة الجهد المتوسط بالمخطط في حال كانت مكونة من حلقة جهد متوسط ثنائية واحدة مع عدم إمكانية تغذية حملها من حلقات الجهد المتوسط القائمة المجاورة
مرفق رقم (٦)	شكل رقم (٦) : الرسم الأحادي (SLD) للتصميم القياسي لشبكة الجهد المتوسط بالمخطط في حال كانت مكونة من حلقة جهد متوسط ثنائية واحدة مع عدم إمكانية تغذية حملها من حلقات الجهد المتوسط القائمة المجاورة وعدم وجود خلايا شاغرة بمحطة النقل
مرفق رقم (٧)	شكل رقم (٧) : المخطط الجغرافي لتصميم شبكات الجهد المتوسط بالمخطط في حال كانت مكونة من أكثر من حلقة جهد متوسط ثنائية واحدة
مرفق رقم (٨)	شكل رقم (٨) : المخطط الجغرافي لتصميم شبكات الجهد المنخفض بالمخطط في حال كانت مكونة من أكثر من حلقة جهد متوسط ثنائية واحدة
مرفق رقم (٩)	شكل رقم (٩) : المخطط الجغرافي لتصميم شبكات الجهد المتوسط بالمخطط في حال كانت مكونة من حلقة جهد متوسط ثنائية واحدة
مرفق رقم (١٠)	شكل رقم (١٠) : المخطط الجغرافي لتصميم شبكات الجهد المنخفض بالمخطط في حال كانت مكونة من حلقة جهد متوسط ثنائية واحدة
مرفق رقم (١١)	نموذج رقم (١) : الحسابات الفنية للمساحات والأحمال لقطع الأراضي بالمخطط
مرفق رقم (١٢)	نموذج رقم (٢) : الحسابات الفنية لتصميم شبكة الجهد المنخفض
مرفق رقم (١٣)	نموذج رقم (٣) : الحسابات الفنية لتصميم محطات التوزيع
مرفق رقم (١٤)	نموذج رقم (٤) : الحسابات الفنية لتصميم شبكة الجهد المتوسط
مرفق رقم (١٥)	نموذج رقم (٥) : ملخص نتائج الحسابات الفنية لحلقات الجهد المتوسط
مرفق رقم (١٦)	نموذج رقم (٦) : الحسابات الفنية لتحديد احتياج موقع محطة نقل بالمخطط الخاص
مرفق رقم (١٧)	نموذج رقم (٧) : المراجعة الفنية (Check List) لكامل دراسة تصميم شبكات التوزيع الكهربائية للمخطط الخاص المقدمة من مالك المخطط
مرفق رقم (١٨)	ملحق الأمثلة الحسابية

المرفقات والملاحق

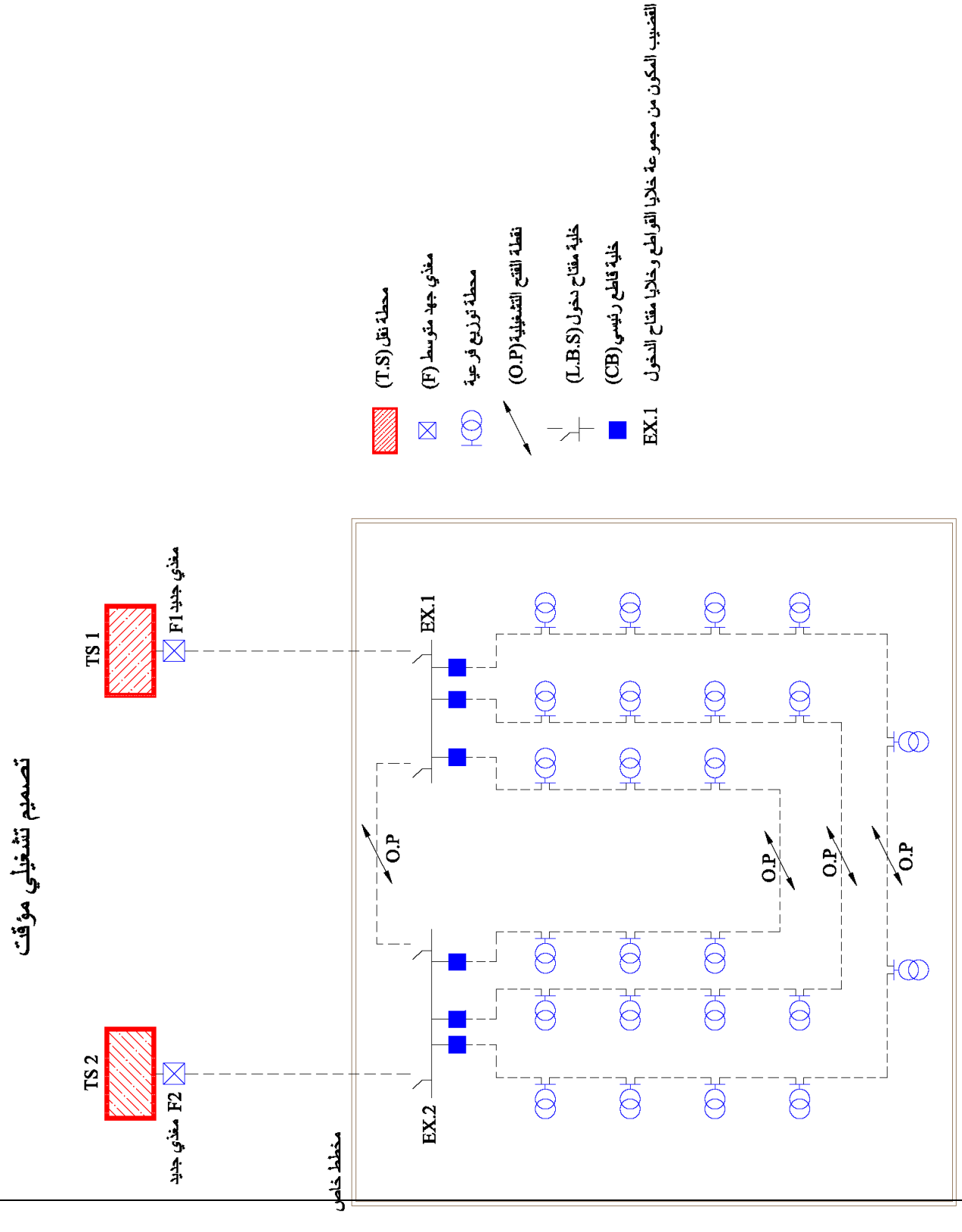
شكل رقم (١) : الرسم الأحادي (SLD) للتصميم القياسي لحلقة الجهد المتوسط الثنائية (MV Single Loop) بالمخطط



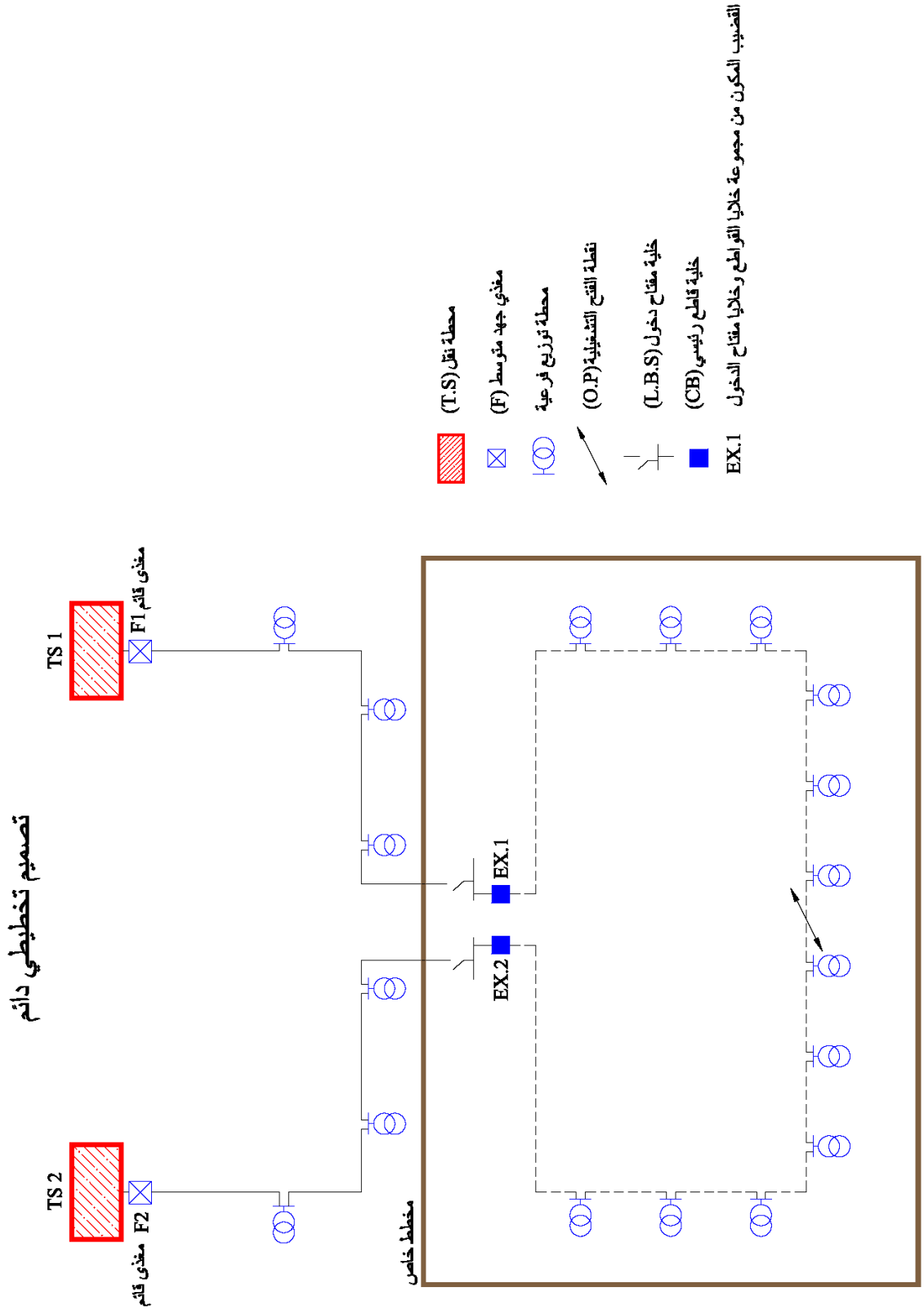
شكل رقم (٢) : رسم أحادي (SLD) يوضح طريقة حساب انخفاض الجهد على حلقة الجهد المتوسط الثنائية (MV Single Loop) بالمخطط



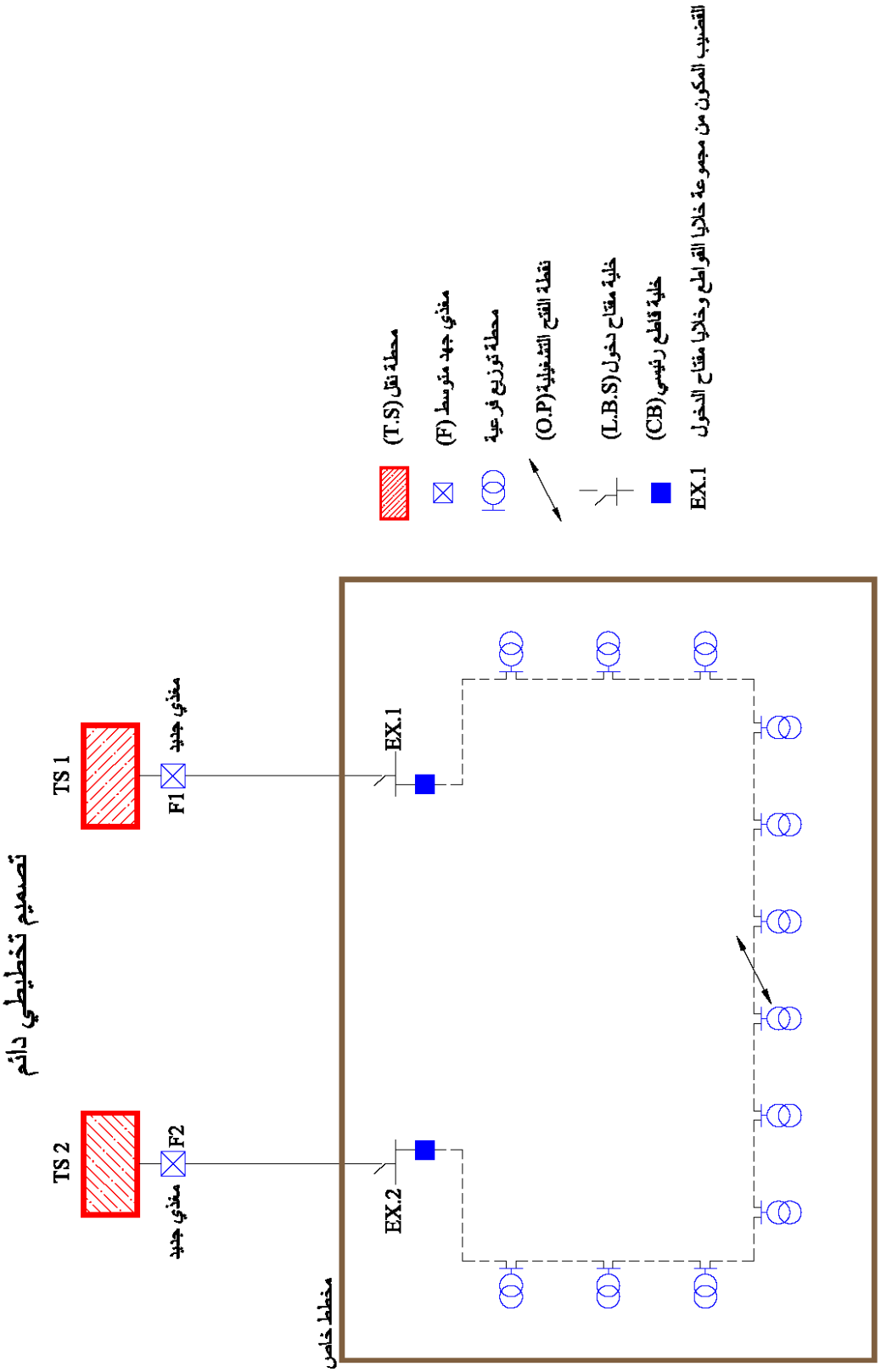
شكل رقم (٣) : الرسم الأحادي (SLD) للتصميم القياسي لشبكة الجهد المتوسط بالمخطط في حال كانت مكونة من أكثر من حلقة جهد متوسط ثنائية واحدة



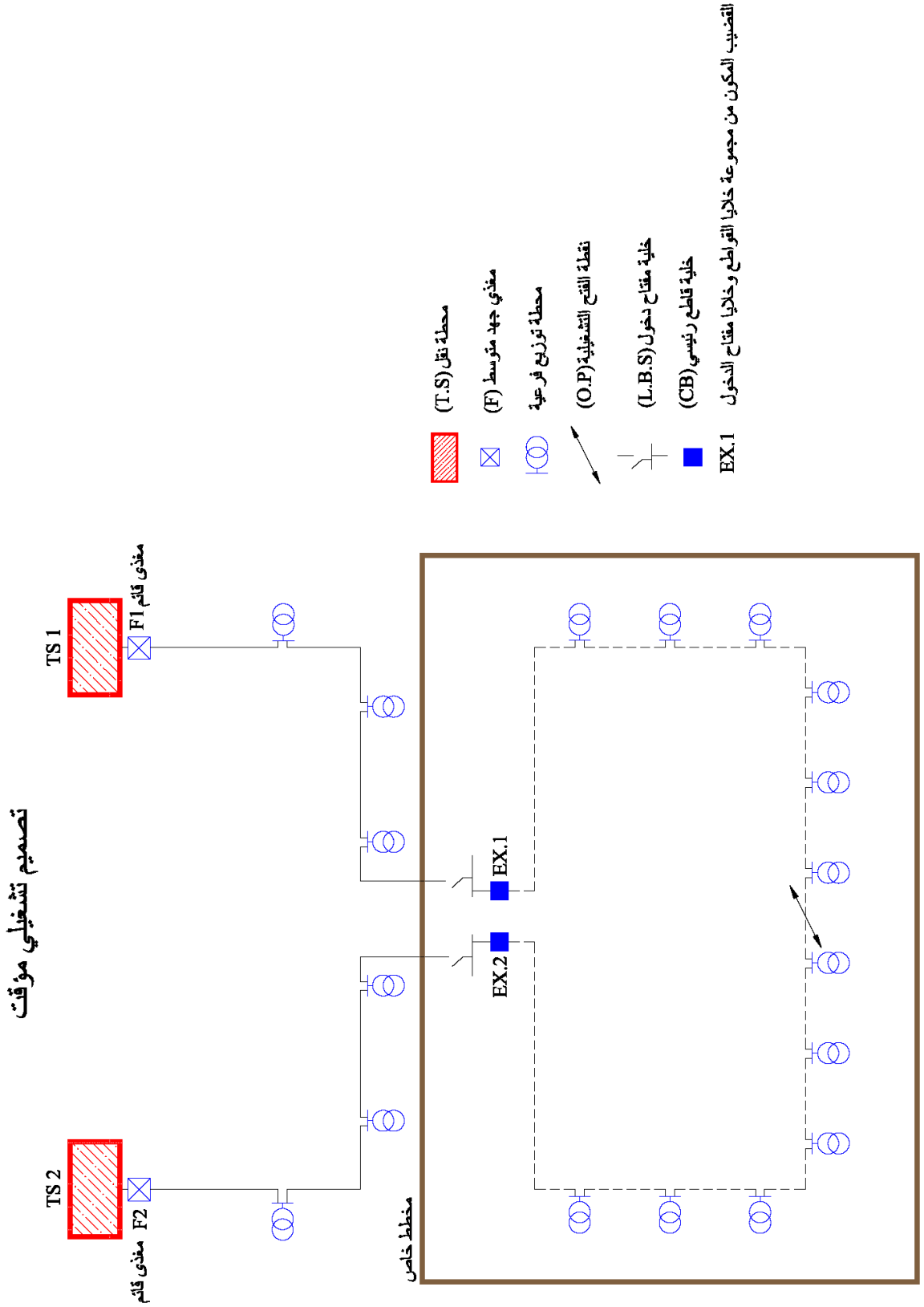
شكل رقم (٤) : الرسم الأحادي (SLD) للتصميم القياسي لشبكة الجهد المتوسط بالمخطط في حال كانت مكونة من حلقة جهد متوسط ثنائية واحدة حملها يمكن تغذيته من حلقة جهد متوسط قائمة مجاورة



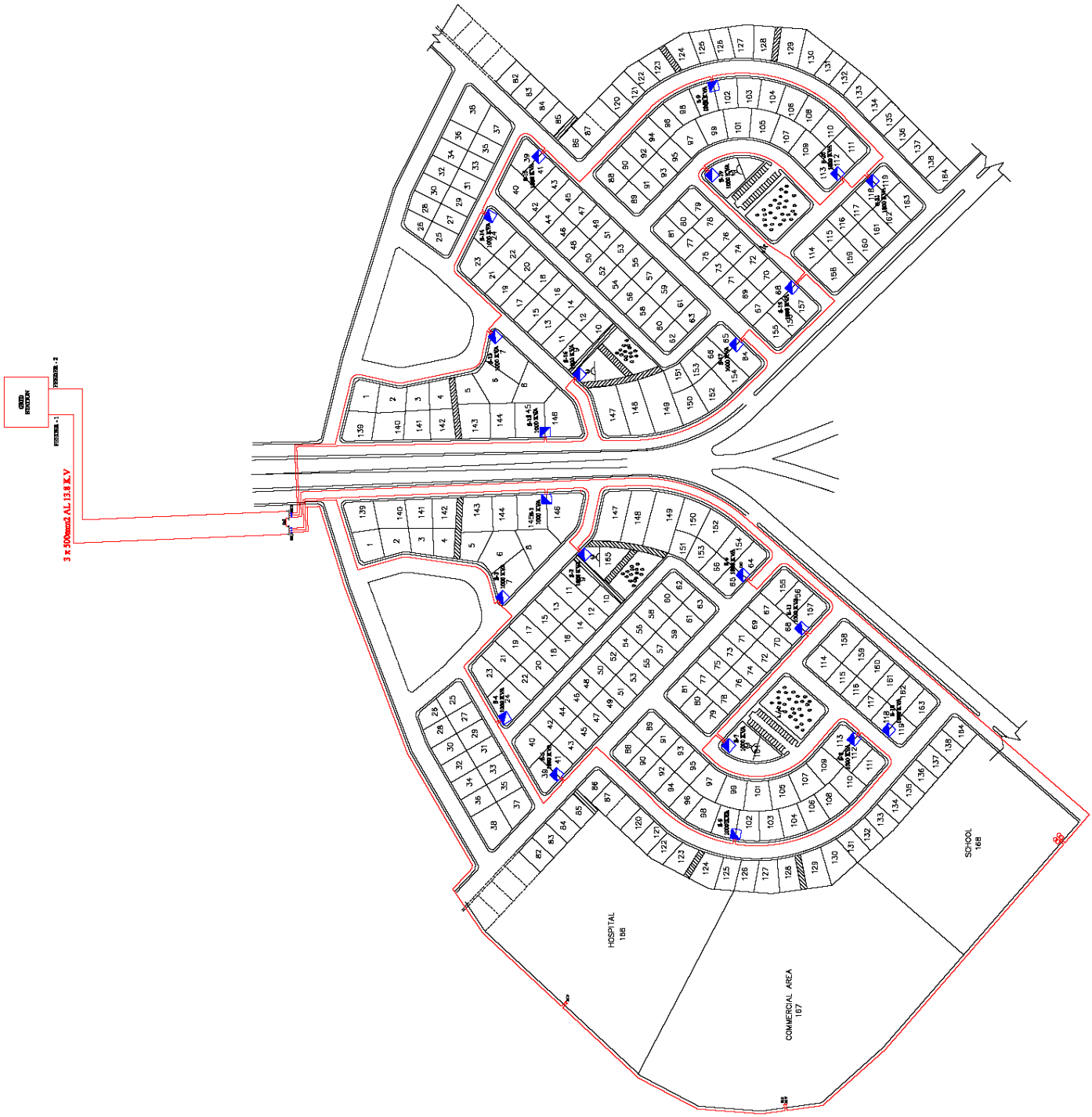
شكل رقم (٥) : الرسم الأحادي (SLD) للتصميم القياسي لشبكة الجهد المتوسط بالمخطط في حال كانت مكونة من حلقة جهد متوسط ثنائية واحدة مع عدم إمكانية تغذية حملها من حلقات الجهد المتوسط القائمة المجاورة



شكل رقم (٦) : الرسم الأحادي (SLD) للتصميم القياسي لشبكة الجهد المتوسط بالمخطط في حال كانت مكونة من حلقة جهد متوسط ثنائية واحدة مع عدم إمكانية تغذية حملها من حلقات الجهد المتوسط القائمة المجاورة وعدم وجود خلايا شاغرة بمحطة النقل

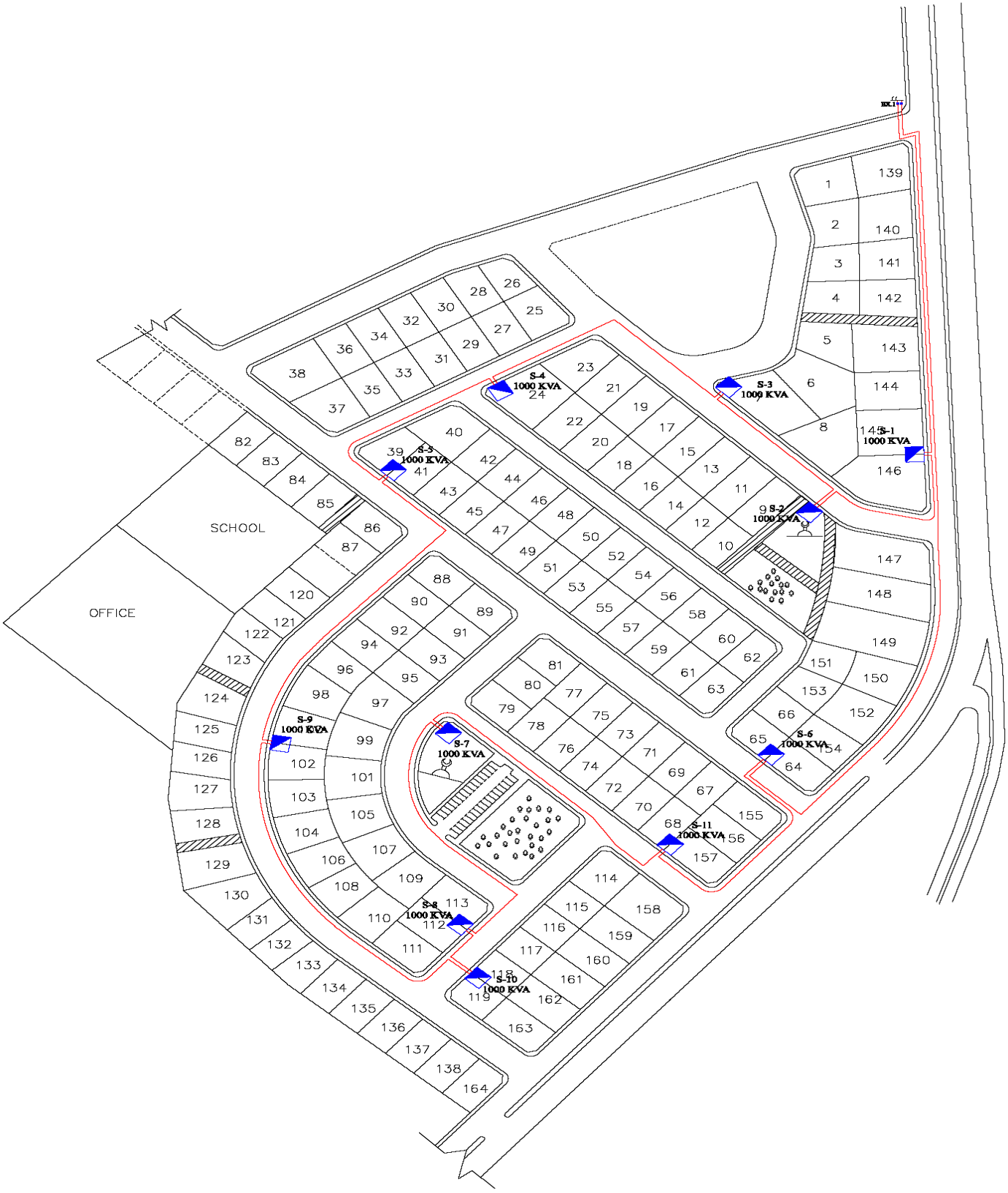


شكل رقم (٧) : المخطط الجغرافي لتصميم شبكات الجهد المتوسط بالمخطط في حال كانت مكونة من أكثر من حلقة جهد متوسط ثنائية واحدة

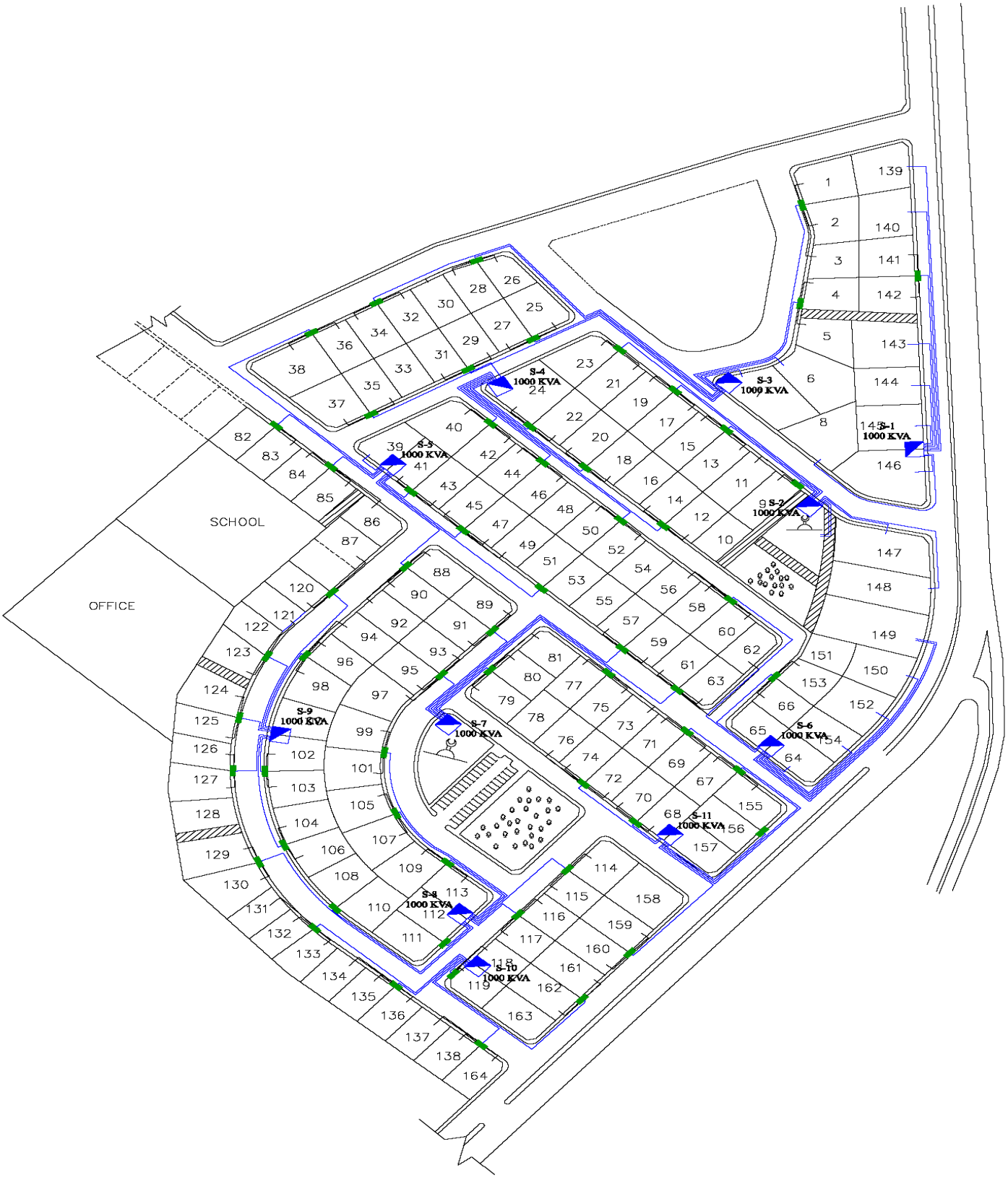


شكل رقم (٨) : المخطط الجغرافي لتصميم شبكات الجهد المنخفض بالمخطط في حال كانت مكونة من أكثر من حلقة جهد متوسط ثنائية واحدة

شكل رقم (٩) : المخطط الجغرافي لتصميم شبكات الجهد المتوسط بالمخطط في حال كانت مكونة من حلقة جهد متوسط ثنائية واحدة



شكل رقم (١٠) : المخطط الجغرافي لتصميم شبكات الجهد المنخفض بالمخطط في حال كانت مكونة من حلقة جهد متوسط ثنائية واحدة



نموذج رقم (١) : الحسابات الفنية للمساحات والأحمال لقطع الأراضي بالمخطط

Plot No.	Plot Length	Plot Breadth	Plot Area	Building Type	Floor No.	%age of Constr. per Floor	Built-up Area per Floor	No. of Units (N) per Floor	Built-up Area per Unit	Use Type Code per Unit	Load Density Factor (LDF) per Unit	Connected Load (CL) per Unit	Connected Load (CL) per Unit	Circuit Breaker Rating (CBR) per Unit	Demand Factor (DF) per Unit	Demand Load (DL)	Coincident Factor (CF) per Plot	Coincident Demand Load (CDL) per Plot
رقم قطعة الأرض	طول القطعة	عرض القطعة	مساحة قطعة الأرض	عمارة سكنية / فيلا / مسجد / مدرسة / مركز تجاري / شقق مفروشة	رقم الدور	نسبة البناء من مساحة الأرض	مسطح البناء لكل دور	عدد الوحدات (N) لكل دور	مسطح البناء لكل وحدة	رمز نوع الاستخدام (C) لكل وحدة	معامل كثافة الحمل (LDF) لكل وحدة	الحمل الموصل (CL) لكل وحدة (ك.ف.أ)	الحمل الموصل (CL) لكل وحدة (سير)	سعة القاطع (CBR) لكل وحدة	معامل الطلب (DF) لكل وحدة	الحمل الطلبي (DL)	معامل التزامن (CF) لكل قطعة أرض	الحمل الطلبي المتزامن (CDL) لكل قطعة أرض
	m	m	m2			%	m2		m2	(C) ?	VA / m2	KVA	A	A		A		A
?	?	?	#VALUE!	عمارة سكنية	أرضي G - محلات تجارية	?	#VALUE!	?	#VALUE!	C2	جدول الاحمال	?	#VALUE!	?	0.7	#VALUE!		
					أرضي G - شقق سكنية	?	#VALUE!	?	#VALUE!	C1	جدول الاحمال	?	#VALUE!	?	0.6	#VALUE!		
					1	?	#VALUE!	?	#VALUE!	C1	جدول الاحمال	?	#VALUE!	?	0.6	#VALUE!		
					2	?	#VALUE!	?	#VALUE!	C1	جدول الاحمال	?	#VALUE!	?	0.6	#VALUE!		
					3	?	#VALUE!	?	#VALUE!	C1	جدول الاحمال	?	#VALUE!	?	0.6	#VALUE!		
					4	?	#VALUE!	?	#VALUE!	C1	جدول الاحمال	?	#VALUE!	?	0.6	#VALUE!		
					5	?	#VALUE!	?	#VALUE!	C1	جدول الاحمال	?	#VALUE!	?	0.6	#VALUE!		
					6	?	#VALUE!	?	#VALUE!	C1	جدول الاحمال	?	#VALUE!	?	0.6	#VALUE!		
					APX ملحق	?	#VALUE!	?	#VALUE!	C1	جدول الاحمال	?	#VALUE!	?	0.6	#VALUE!	#DIV/0!	#VALUE!
Total	اجمالي					Total	اجمالي	0						Total	اجمالي	#VALUE!		
?	?	?	#VALUE!	فيلا	أرضي G	?	#VALUE!	1	#VALUE!	C1	جدول الاحمال	?	#VALUE!	?	0.6	#VALUE!	1	#VALUE!
					1	?	#VALUE!											
					ملحق APX	?	#VALUE!											
?	?	?	#VALUE!	مسجد	أرضي G	?	#VALUE!	1	#VALUE!	C9	255	#VALUE!	#VALUE!	?	0.9	#VALUE!	1	#VALUE!
					1	?	#VALUE!											
?	?	?	#VALUE!	مدرسة	أرضي G	?	#VALUE!	1	#VALUE!	C8	180	#VALUE!	#VALUE!	?	0.8	#VALUE!	1	#VALUE!
					1	?	#VALUE!											
?	?	?	#VALUE!	مركز تجاري	أرضي G	?	#VALUE!	?	#VALUE!	C5	185	#VALUE!	#VALUE!	?	0.7	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
					1	?	#VALUE!											
?	?	?	#VALUE!	شقق مفروشة	أرضي G - محلات تجارية	?	#VALUE!	?	#VALUE!	C2	جدول الاحمال	?	#VALUE!	?	0.7	#VALUE!		
					أرضي G - شقق مفروشة	?	#VALUE!	?	#VALUE!	C3	175	#VALUE!	#VALUE!	?	0.7	#VALUE!		
					1	?	#VALUE!	?	#VALUE!	C3	175	#VALUE!	#VALUE!	?	0.7	#VALUE!		
					2	?	#VALUE!	?	#VALUE!	C3	175	#VALUE!	#VALUE!	?	0.7	#VALUE!		
					3	?	#VALUE!	?	#VALUE!	C3	175	#VALUE!	#VALUE!	?	0.7	#VALUE!		
					4	?	#VALUE!	?	#VALUE!	C3	175	#VALUE!	#VALUE!	?	0.7	#VALUE!		
					5	?	#VALUE!	?	#VALUE!	C3	175	#VALUE!	#VALUE!	?	0.7	#VALUE!		
					6	?	#VALUE!	?	#VALUE!	C3	175	#VALUE!	#VALUE!	?	0.7	#VALUE!		
					APX ملحق	?	#VALUE!	?	#VALUE!	C3	175	#VALUE!	#VALUE!	?	0.7	#VALUE!		
Total	اجمالي					Total	اجمالي	0						Total	اجمالي	#VALUE!	#DIV/0!	#VALUE!

نموذج رقم (٢) : الحسابات الفنية لتصميم شبكة الجهد المنخفض

نموذج رقم (2) : الحسابات الفنية لتصميم شبكة الجهد المنخفض

محطة توزيع رقم (.....) سعة (KVA 1000) جهد (V 230/400)

| قطعة الأرض Land Plot | | | | | كابل الخدمة من كابينة التوزيع الى قطعة الأرض Service Cable from Distribution Cabinet Up to Land Plot | | | | | | | | | كابينة التوزيع Distribution Cabinet | | | | | | | | | مغذي الجهد المنخفض من محطة التوزيع الى كابينة التوزيع LV Feeder from Distribution Substation to Distribution Cabinet | | | | | | | | |

نموذج رقم (٣) : الحسابات الفنية لتصميم محطات التوزيع

Distribution Substation (SS) No.	No. of Units (N) on Substation	Demand Load (DL) on Substation	Coincident Factor (CF) on Substation	Coincident Demand Load (CDL) on Substation	Coincident Demand Load (CDL) on Substation	Substation Capacity Rating (CR)	Loading %age (LD) on Substation
		A		A	KVA	KVA	%
رقم محطة التوزيع (SS)	عدد الوحدات (N) على المحطة	الحمل الطلبي (DL) على المحطة	معامل التزامن (CF) على المحطة	الحمل الطلبي المتزامن (CDL) على المحطة	الحمل الطلبي المتزامن (CDL) على المحطة	السعة المقننة للمحطة (CR)	نسبة التحميل (LD) على المحطة
SS1	?	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	1000	#VALUE!
SS2	?	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	1000	#VALUE!
SS3	?	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	1000	#VALUE!
SS4	?	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	1000	#VALUE!
SS5	?	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	1000	#VALUE!
SS6	?	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	1000	#VALUE!
SS7	?	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	1000	#VALUE!
SS8	?	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	1000	#VALUE!
SS9	?	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	1000	#VALUE!
SS10	?	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	1000	#VALUE!
SS11	?	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	1000	#VALUE!
SS12	?	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	1000	#VALUE!
SS13	?	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	1000	#VALUE!
SS14	?	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	1000	#VALUE!
SS15	?	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	1000	#VALUE!
SS16	?	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	1000	#VALUE!
SS17	?	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	1000	#VALUE!
SS18	?	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	1000	#VALUE!
SS19	?	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	1000	#VALUE!
SS20	?	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	1000	#VALUE!

Total Plot Plan	Total No. of Distribution Substations	Total Installed Capacity of Distribution Substations	Summation of Coincident Demand Loads (CDL) for Substations	Coincident Factor (CF) Between Substations	Coincident Factor (CF) Between MV Feeders	Total Coincident Demand Load (CDL) of Plot Plan
		KVA	KVA			KVA
إجمالي المخطط	إجمالي عدد محطات التوزيع	إجمالي السعات المركبة لمحطات التوزيع	مجموع الأحمال الطلبية المتزامنة (CDL) لمحطات التوزيع	معامل التزامن (CF) بين محطات التوزيع	معامل التزامن (CF) بين مغذيات الجهد المتوسط	إجمالي الحمل الطلبي المتزامن (CDL) لكامل المخطط
	?	20000	#VALUE!	0.9	0.9	#VALUE!

نموذج رقم (٤) : الحسابات الفنية لتصميم شبكة الجهد المتوسط

MV Single Loop No (.....) الحلقة الثنائية جهد متوسط رقم

Distribution Substation (SS) No.	Coincident Demand Load (CDL) on Substation							المغذي رقم (1) MV Feeder No.1							المغذي رقم (2) MV Feeder No.2							Total MV Single Loop No. (.....)			
رقم محطة التوزيع (SS)	الحمل الظاهري المتزامن (CDL) على المحطة	قيمة الجهد الاسمي (V) 13.8 أو 33 ك.ف	مقاس الكابل (S)	ثابت الكابل (K)	مقطع الكابل من	مقطع الكابل الى	طول مقطع الكابل (L)	معامل التزامن على (CF) مغذي الجهد المتوسط	الحمل الظاهري المتزامن على (CDL) الكابل	نسبة انخفاض الجهد على الكابل (VD1)	مقطع الكابل من	مقطع الكابل الى	طول مقطع الكابل (L)	معامل التزامن على (CF) مغذي الجهد المتوسط	الحمل الظاهري المتزامن على (CDL) الكابل	نسبة انخفاض الجهد على الكابل (VD1)	Summation of Coincident Demand Loads (CDL) for Substations	Coincident Factor (CF) Between MV Feeders	Total Coincident Demand Load (CDL) of MV Single Loop	Cable De-Rated Capacity (DR)	Loading %age (LD) on Cable	Total Voltage Drop %age (ΣVD) for Feeder F1	Total Voltage Drop %age (ΣVD) for Feeder F2
	KVA	KV	mm2				KM		KVA	%			KM		KVA	%	KVA		KVA	KVA	%	%	%
SS1	?	?	?	?	F1	SS1	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!	SS2	SS1	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!							
SS2	?	?	?	?	SS1	SS2	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!	SS3	SS2	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!							
SS3	?	?	?	?	SS2	SS3	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!	SS4	SS3	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!							
SS4	?	?	?	?	SS3	SS4	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!	SS5	SS4	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!							
SS5	?	?	?	?	SS4	SS5	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!	SS6	SS5	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!							
SS6	?	?	?	?	SS5	SS6	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!	SS7	SS6	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!							
SS7	?	?	?	?	SS6	SS7	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!	SS8	SS7	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!							
SS8	?	?	?	?	SS7	SS8	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!	SS9	SS8	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!							
SS9	?	?	?	?	SS8	SS9	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!	SS10	SS9	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!							
SS10	?	?	?	?	SS9	SS10	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!	SS11	SS10	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!							
SS11	?	?	?	?	SS10	SS11	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!	SS12	SS11	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!							
SS12	?	?	?	?	SS11	SS12	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!	SS13	SS12	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!							
SS13	?	?	?	?	SS12	SS13	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!	SS14	SS13	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!							
SS14	?	?	?	?	SS13	SS14	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!	SS15	SS14	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!							
SS15	?	?	?	?	SS14	SS15	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!	SS16	SS15	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!							
SS16	?	?	?	?	SS15	SS16	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!	SS17	SS16	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!							
SS17	?	?	?	?	SS16	SS17	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!	SS18	SS17	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!							
SS18	?	?	?	?	SS17	SS18	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!	SS19	SS18	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!							
SS19	?	?	?	?	SS18	SS19	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!	SS20	SS19	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!							
SS20	?	?	?	?	SS19	SS20	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!	F2	SS20	?	0.9	#VALUE!	#VALUE!							
إجمالي الحلقة الثنائية جهد متوسط رقم (.....)	مجموع الأحمال الظاهرية المتزامنة للمحطات (CDL) التوزيع	معامل التزامن (CF) بين مغذيات الجهد المتوسط	إجمالي الحمل الظاهري المتزامن (CDL) لكامل الحلقة الثنائية	السعة المقننة للكابل (DR)	نسبة التحميل (LD) على الكابل	إجمالي نسبة انخفاض الجهد لكامل (ΣVD) المغذي رقم (1)	إجمالي نسبة انخفاض الجهد لكامل (ΣVD) المغذي رقم (2)
	0	0.9	0	?	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!

نموذج رقم (٥) : ملخص نتائج الحسابات الفنية لحلقات الجهد المتوسط

MV Single Loop No.	Summation of Coincident Demand Loads (CDL) for Substations	Coincident Factor (CF) Between MV Feeders	Total Coincident Demand Load (CDL) of MV Single Loop	Loading %age (LD) on Cable	Total Voltage Drop %age (∑VD) for Feeder F1	Total Voltage Drop %age (∑VD) for Feeder F2
	KVA		KVA	%	%	%
رقم حلقة الجهد المتوسط الثنائية	مجموع الأحمال الطلبية المتزامنة (CDL) لمحطات التوزيع	معامل التزامن (CF) بين مغذيات الجهد المتوسط	إجمالي الحمل الطلبي المتزامن (CDL) لكامل الحلقة الثنائية	نسبة التحميل (LD) على الكابل	اجمالي نسبة انخفاض الجهد (∑VD) لكامل المغذي رقم (1)	اجمالي نسبة انخفاض الجهد (∑VD) لكامل المغذي رقم (2)
MV Loop 1	?	0.9	?	?	?	?
MV Loop 2	?	0.9	?	?	?	?
MV Loop 3	?	0.9	?	?	?	?
MV Loop 4	?	0.9	?	?	?	?
MV Loop 5	?	0.9	?	?	?	?
MV Loop 6	?	0.9	?	?	?	?
MV Loop 7	?	0.9	?	?	?	?
MV Loop 8	?	0.9	?	?	?	?
MV Loop 9	?	0.9	?	?	?	?
MV Loop 10	?	0.9	?	?	?	?

Total Plot Plan	Total No. of MV Single Loops	Total No. of MV Feeders	Summation of Coincident Demand Loads (CDL) for MV Loops	Coincident Factor (CF) Between MV Feeders	Total Coincident Demand Load (CDL) of Plot Plan
			KVA		KVA
إجمالي المخطط	إجمالي عدد حلقات الجهد المتوسط الثنائية	إجمالي عدد مغذيات الجهد المتوسط	مجموع الأحمال الطلبية المتزامنة (CDL) لحلقات الجهد المتوسط	معامل التزامن (CF) بين مغذيات الجهد المتوسط	إجمالي الحمل الطلبي المتزامن (CDL) لكامل المخطط
	?	?	0	0.9	0

نموذج رقم (٦) : الحسابات الفنية لتحديد احتياج موقع محطة نقل بالمخطط الخاص

LOAD FORECASTING FOR GRID SUBSTATIONS (.....) 2016-2020

(ZONE No. .....)

Firm Capacity = 0 MVA Voltage= KV Growth Factor = %

Substation Name	Installed Capacity (MVA)	Firm Capacity (MVA)	Observed Load 2015 (MVA)	Forecasted Load (MVA)							
				2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
TS 1											
TS 2											
TS 3											
TS 4											
TS 5											

DESCRIPTION	Firm Capacity (MVA)	Observed Load 2015 (MVA)	Forecasted Load (MVA)							
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
TOTAL (MVA)										
CHANGE in Firm Capacity WITHOUT REINFORCEMENT										
CHANGE in Firm Capacity WITH REINFORCEMENT										

WITHOUT REINFORCEMENT									
FIRM CAPACITY, MVA									
SURPLUS / (DEFICIT) , MVA									
UNDERLOAD / (OVERLOAD) , %									

WITH REINFORCEMENT									
FIRM CAPACITY, MVA									
SURPLUS / (DEFICIT) , MVA									
UNDERLOAD / (OVERLOAD) , %									

DESCRIPTION			Forecasted Load (MVA)							
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
PLOT PLAN CDL (MVA)										

WITH PLOT PLAN									
FIRM CAPACITY, MVA									
SURPLUS / (DEFICIT) , MVA									
UNDERLOAD / (OVERLOAD) , %									

نموذج رقم (٧) : المراجعة الفنية (Check List) لكامل دراسة تصميم شبكات التوزيع الكهربائية للمخطط الخاص المقدمة من مالك المخطط

	رقم لوحة المخطط : ..... **اسم المخطط** : ..... **مالك المخطط** :		
1	**أولا** : **مراجعة حسابات الأحمال** مراجعة كافة حسابات الأحمال الموصلة والأحمال الطلبية المتزامنة لجميع القطع داخل المخطط المعدة من قبل مالك المخطط وفق النموذج رقم (.....) وذلك وفق الضوابط والآلية المذكورة في البند رقم (.....)	متحقق	غير متحقق
1-1	المجموع الحسابي للمساحات الخام (سكني / تجاري) لجميع القطع الموجودة في المخطط مطابق لإجمالي المساحة الخام (سكني / تجاري) المعتمدة من قبل الأمانة/البلدية على خريطة المخطط.		
1-2	جميع حسابات مسطحات البناء للقطع تمت وفق أبعاد القطع ونظام البناء المعتمد من الأمانة/البلدية.		
1-3	جميع حسابات الأحمال الموصلة لجميع القطع تمت وفق الضوابط المعتمدة.		
1-4	جميع حسابات الأحمال الطلبية المتزامنة لجميع القطع تمت وفق الضوابط المعتمدة.		
1-5	جميع سعات القواطع تم تحديدها لجميع وحدات القطع وفق الضوابط المعتمدة.		
1-6	تم إدراج جميع القطع الموجودة في المخطط المعتمد ضمن دراسة حسابات الأحمال.		
2	**ثانيا** : **مراجعة تصميم شبكات الجهد المنخفض** مراجعة كافة الحسابات الفنية لتصميم شبكات الجهد المتوسط داخل المخطط المعدة من قبل مالك المخطط وفق النموذج رقم (.....) وذلك وفق الضوابط والآلية المذكورة في البند رقم (.....)	متحقق	غير متحقق
2-1	حسابات نسبة انخفاض الجهد على كابلات الجهد المنخفض تمت وفق المعادلات والضوابط المعتمدة لجميع القطع داخل المخطط.		
2-2	نسبة انخفاض الجهد من أي محطة توزيع إلى أي قطعة مغذاة منها لا تتجاوز (5%).		
2-3	حسابات نسبة التحميل على جميع كبائن التوزيع وكابلات الجهد المنخفض تمت وفق المعادلات والضوابط المعتمدة لجميع القطع داخل المخطط.		
2-4	نسبة التحميل على جميع كبائن التوزيع وكابلات الجهد المنخفض لا تتجاوز (80%).		
2-5	حسابات نسبة التحميل على جميع محطات التوزيع تمت وفق المعادلات والضوابط المعتمدة لجميع القطع داخل المخطط.		
2-6	نسبة التحميل على جميع محطات التوزيع لا تتجاوز (80%).		
2-7	تم إدراج جميع القطع الموجودة في المخطط المعتمد ضمن دراسة تصميم شبكات الجهد المنخفض.		
3	**ثالثا** : **مراجعة تصميم شبكات الجهد المتوسط** مراجعة كافة الحسابات الفنية لتصميم شبكات الجهد المتوسط داخل المخطط المعدة من قبل مالك المخطط وفق النموذج رقم (.....) وذلك وفق الضوابط والآلية المذكورة في البند رقم (.....)	متحقق	غير متحقق
3-1	حسابات نسبة انخفاض الجهد على مغذيات وحلقات الجهد المتوسط من بداية الحلقة داخل المخطط إلى آخر محطة توزيع على الحلقة تمت وفق المعادلات والضوابط المعتمدة لجميع القطع داخل المخطط.		
3-2	إجمالي نسبة انخفاض الجهد من بداية الحلقة داخل المخطط إلى آخر محطة توزيع على الحلقة لا تتجاوز (5%) لجميع حلقات الجهد المتوسط داخل المخطط.		
3-3	حسابات نسبة التحميل على مغذيات وحلقات الجهد المتوسط تمت وفق المعادلات والضوابط المعتمدة لجميع القطع داخل المخطط.		
3-4	لا تزيد نسبة التحميل على كل حلقة جهد متوسط ثنائية (Single Loop) عن السعة الآمنة ((N-1)Firm Capacity) للحلقة وهي (100 %) من السعة القياسية المصححة لكابل الجهد المتوسط.		
3-5	تم إدراج جميع القطع الموجودة في المخطط المعتمد ضمن دراسة تصميم شبكات الجهد المتوسط.		

أمثلة حسابية

مثال رقم (١) :

احسب مسطح البناء لقطعة أرض سكنية مساحتها الخام ٦٠٠ م² ونسبة البناء ٦٠ % ، مكونة من ثلاثة ادوار وملحق مساحته (٤٠% من مسطح الدور).

مسطح البناء للدور الواحد (م²) = مساحة القطعة الواحدة × نسبة بناء الأدوار

= ٦٠٠×٦٠%= ٣٦٠م²

مسطح البناء للملحق (م²) = مساحة السطح × نسبة البناء للملحق

= ٣٦٠×٤٠% = ١٤٤ م²

مسطح البناء للقطعة (م²) = مسطح البناء للدور الواحد × عدد الأدوار + مسطح البناء للملحق

= ٣٦٠×٣+١٤٤= ١٢٢٤ م²

مثال رقم (٢) :

احسب مسطح البناء لقطعة أرض مخصصة مسجد ومساحتها الخام ٢٠٠٠ م² ولم يتم توفير معلومات من الأمانة/البلدية عن عدد الادوار ونسبة البناء.

في حالة عدم توافر معلومات عن نسبة البناء وعدد الادوار يتم الأخذ بالمعاملات وفق الجدول رقم (١) كحد أدنى لنظام البناء لهذه المرافق.

مسطح البناء للمسجد (م²) = مساحة القطعة الواحدة × نسبة البناء × عدد الأدوار

= ٢٠٠٠×٥٠%× ٢= ٢٠٠٠ م²

مثال رقم (٣) :

احسب مسطح البناء للوحدة الواحدة بقطعة أرض سكنية مساحتها الخام ٥٠٠ م² ونسبة البناء ٦٠% ومكونة من ثلاثة ادوار ولم يتم توفير معلومات من الأمانة/البلدية عن عدد الوحدات.

مسطح البناء للدور الواحد (م²) = مساحة القطعة الواحدة × نسبة بناء الأدوار

= ٥٠٠×٦٠%= ٣٠٠م²

مسطح البناء للأدوار (م²) = مسطح البناء للدور الواحد × عدد الأدوار

= ٣٠٠×٣= ٩٠٠ م²

مسطح البناء للوحدة الواحدة (م²) = مسطح البناء للأدوار ÷ عدد الوحدات

في حالة عدم توافر عدد الوحدات يتم احتساب عدد (٢) وحدة لكل دور وفق الجدول رقم (٢)

مسطح البناء للوحدة الواحدة (م²) = ٩٠٠÷٦= ١٥٠ م٢

مثال رقم (٤) :

احسب الحمل الموصل (Connected Load - CL) لمسجد مسطح البناء له ٢٠٠٠ م٢.

الحمل الموصل (Connected Load - CL) للوحدة الواحدة (KVA)

= (مسطح البناء للوحدة الواحدة (m^2) × معامل كثافة الحمل (VA/m^2)) ÷ ١٠٠٠

من دليل (DPS-01) معامل كثافة الحمل للمسجد(C9) = 185 (VA/m^2)

= (٢٠٠٠×١٨٥) ÷١٠٠٠= ٣٧٠ ك. ف .أ

مثال رقم (٥) :

احسب الحمل الموصل (Connected Load - CL) (KVA) لطلب انارة شوارع بقاطع سعته ٤٠٠ أمبير على جهد ٤٠٠/٢٣٠ فولت.

الحمل الموصل (Connected Load - CL) (KVA) =

$$CL_{in\ KVA} = \sqrt{3} \times CL_{in\ AMP} \times V_{LL} \div 1000$$

=١,٧٣×٤٠٠×٤٠٠÷١٠٠٠= ٢٧٧ ك. ف. أ

مثال رقم (٦) :

احسب الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL) لقطعة أرض سكنية مساحتها الخام ٦٠٠ م٢ ونسبة البناء ٦٠ % ، ومكونة من ثلاثة ادوار بكل دور وحدتين ووحدة ملحق واحدة (٤٠% من مسطح الدور).

مسطح البناء للدور الواحد (م٢) = مساحة القطعة الواحدة × نسبة بناء الأدوار

=٦٠٠×٦٠%= ٣٦٠م٢

مسطح البناء للملحق (م٢) = مساحة السطح × نسبة البناء للملحق

= ٣٦٠×٤٠% = ١٤٤ م٢

مسطح البناء للقطعة (م٢) = مسطح البناء للدور الواحد × عدد الأدوار + مسطح البناء للملحق

= ٣٦٠×٣+١٤٤= ١٢٢٤ م٢

مسطح البناء للوحدة الواحدة بالأدوار (م٢) = مسطح البناء للأدوار÷ عدد الوحدات

=٣٦٠×٣/٦= ١٨٠م٢

مسطح البناء لوحدة الملحق (م٢) = مسطح البناء لدور الملحق÷ عدد الوحدات

=١٤٤÷١=١٤٤ م٢

- من الجداول الإرشادية أرقام (4 , 6) في دليل (DPS-01) يتم تحديد سعة القاطع المقابل لمساحة كل وحدة سعة القاطع للوحدة السكنية مساحة (١٨٠) م٢ = ٤٠ أمبير

سعة القاطع للملحق مساحة (١٤٤) م^2 = ٣٠ أمبير

أجمالي سعات القواطع لجميع الوحدات =٦×٤٠+٣٠=٢٧٠أمبير

$$CDL = \left(\sum_{i=1}^{N} CBR_i \times DF_i\right) \times CF(N)$$

الحمل الطلبي المتزامن (CDL = (٢٧٠×٠,٦) ×٠,٦٣٦= ١٠٣ أمبير

مثال رقم (٧) :

احسب الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL) لقطعة أرض مخصصة لمدرسة مساحتها الخام ٤٠٠٠ م^2 ونسبة البناء لها ٦٠ % وعبارة عن دورين.

مسطح البناء للدور الواحد (م^2) = مساحة القطعة الواحدة × نسبة بناء الأدوار

=٤٠٠٠×٦٠%=٢٤٠٠م^2

مسطح البناء للقطعة (م^2) = مسطح البناء للدور الواحد × (عدد الأدوار)

= ٢٤٠٠×٢=٤٨٠٠ م^2

الحمل الموصل (Connected Load - CL) للوحدة الواحدة (KVA)

= (مسطح البناء للوحدة الواحدة (m^2) × معامل كثافة الحمل ((VA/m^2)) ÷١٠٠٠

من دليل (DPS-01) معامل كثافة الحمل للمدرسة C8 = ١٨٠((VA/m^2))

=(٤٨٠٠×١٨٠) ÷١٠٠٠=٨٤٦ ك. ف. أ

الحمل الموصل (**Connected Load - CL**) **٨٤٦ ك. ف.** أ (١٢٢٦) **أمبير أكبر من** (٨٠٠ **أمبير**)

يتم حساب الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL)

$$CDL = \left(\sum_{i=1}^{N} CL_i \times DF_i\right) \times CF(N)$$

الحمل الطلبي المتزامن (CDL =٨٤٦× ٠,٨ ×١=٦٧٧ ك. ف. أ

مثال رقم (٨) :

احسب الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL) وطريق التغذية المناسبة لقطعة أرض مكونة من عدد ١٦ وحدة سكنية بسعة قاطع سعة ٤٠ أمبير لكل وحدة.

يتم الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL) من المعادلة:

$$CDL_{\substack{on\ Network\\ Element}} = \left(\sum_{i=1}^{N} CBR_i \times DF_i\right) \times CF(N)$$

=٤٠×١٦×٠,٦×٠,٦٠٢=٢٣١,٢ أمبير = ١٦٠ ك.ف.أ

من الجدول أعلاه مصدر التغذية المناسب للمنشأة هو كابل مقاس ٤×٣٠٠مم² الومنيوم مباشر من محطة التوزيع الفرعية

مثال رقم (٩) :

احسب نسبة التحميل على مغذى مقاس ٤×٣٠٠مم² الومنيوم جهد منخفض لتغذية حمل طلبي متزامن ١٦٠ ك. ف.أ .

يتم حساب نسبة التحميل من المعادلة :

$$Loading\ \%_{\substack{on\ Network\\ Element}} = \frac{CDL_{\substack{on\ Network\\ Element}}}{Rating_{\substack{of\ Network\\ Element}}} \times 100$$

من دليل(DPS-02) سعة الكابل مقاس ٤×٣٠٠مم² **الومنيوم** =٢١٥ ك. ف. أ

نسبة التحميل %= = (١٦٠÷٢١٥) ×١٠٠=٧٤%

مثال رقم (١٠) :

أحسب انخفاض الجهد على مغذى مقاس ٤×٣٠٠مم² الومنيوم لتغذية حمل طلبي متزامن ١٦٠ ك. ف.أ على جهد (٤٠٠/٢٣٠) فولت ويبعد مسافة ١٢٠ متر عن مصدر التغذية (محطة التوزيع الفرعية).

يتم حساب نسبة انخفاض الجهد من المعادلة :-

$$VD\ \%_{LV\ Cable} = \frac{CDL\ (KVA)_{\ on\ LV\ Cable} \times L_{\ LV\ Cable}}{K_{\ LV\ Cable}}$$

من دليل(DPS-02) ثابت K للكابل مقاس ٤×٣٠٠مم² **الومنيوم** =١٠١٣٢

انخفاض الجهد %= $\frac{١٦٠ \times ١٢٠}{١٠١٣٢}$ = ١,٨٩%

مثال رقم (١١) :

ماهي سعة محطة التوزيع المناسبة لتغذية ثلاث قطع سكنية سيتم تغذية كل قطعة منهم بعدد ٦ قواطع سعة القاطع الواحد ١٠٠ أمبير.

أجمالي سعات القواطع للقطعة الواحدة = ٦×١٠٠=٦٠٠أمبير

أجمالي سعات القواطع للثلاثة قطع = ٣×٦٠٠=١٨٠٠أمبير

يتم حساب الحمل الطلبي المتزامن من المعادلة :-

$$CDL_{\substack{on\ Network \\ Element}} = \left(\sum_{i=1}^{N} CBR_i \times DF_i\right) \times CF(N)$$

= ١٨٠٠×٠,٦×٠,٥٩٨=٦٤٦ ك.ف.أ

سعة محطة التوزيع المناسبة لتغذيتهم هى١٠٠٠ ك. ف. أ ونسبة التحميل ٦٤,٦%

مثال رقم (١٢) :

ماهي سعة محطة التوزيع المطلوبة لتغذية وحدة تجارية واحدة على (جهد ٤٠٠/٢٣٠ فولت) مسطح البناء لها ٣٢٠٠ م^2.

الحمل الموصل (Connected Load - CL) للوحدة الواحدة (KVA) =

(مسطح البناء للوحدة الواحدة (m^2) × معامل كثافة الحمل (VA/m^2)) ÷١٠٠٠

مساحة الوحدة التجارية ٣٢٠٠ م^2 خارج جداول المساحات لذا يتم الحساب اعتمادًا على معامل كثافة الحمل

من دليل (DPS-01) للمنشآت التجارية (C2) = 185 (VA/m^2)

الحمل الموصل (Connected Load - CL) للوحدة الواحدة (KVA)

=(٣٢٠٠×٢١٥) ÷١٠٠٠=٦٨٨ ك. ف. أ **(٩٩٣) أمبير أكبر من (٨٠٠ أمبير)**

الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL):

$$CDL = \left(\sum_{i=1}^{N} CL_i \times DF_i\right) \times CF(N)$$

=٦٨٨× ٠,٧ ×١=٤٨١ ك. ف. أ

سيتم التغذية من محطة توزيع خاصة سعة ٥٠٠ ك. ف. أ ونسبة التحميل ٩٦%

مثال رقم (١٣) :

ما سعة لوحة الجهد المتوسط المطلوبة لتغذية مول تجارى بحمل موصل ١٢ م ف أ على جهد ١٣,٨ ك ف.

الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL) :

$$CDL = \left(\sum_{i=1}^{N} CL_i \times DF_i\right) \times CF(N)$$

= ١٢٠٠٠ × ٠,٧ ×١= ٨٤٠٠ ك. ف. أ

الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load – CDL) بالأمبير = ٣٥١ امبير

سعة لوحة الجهد المتوسط المطلوبة ٤٠٠ أمبير ونسبة التحميل ٨٨%

مثال رقم (١٤) :

مخطط مكون من عدد ١٤ (محطة توزيع عامة ، محطة توزيع خاصة ، لوحات قياس جهد متوسط) حسب الجدول أدناه:-

رقم المحطة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤
(CDL) ك.ف.أ	٧٨٠	٧٢٠	٧٤٠	٧٠٠	٦٩٠	٧٦٠	٨٠٠	٦٥٠	٦٤٠	٦١٠	٧٧٠	٩٥٠	١٦٠٠	٤١٠٠
نوع المحطة	عامة	عامة	عامة	عامة	عامة	عامة	عامة	عامة	عامة	عامة	عامة	خاصة	خاصة	لوحة متوسط

- الحمل الطلبي المتزامن (CDL) للمخطط يزيد على السعة المقننة للحلقة ثنائية واحدة كابل مقاس ٣×٥٠٠مم^2 جهد ١٣,٨ ك ف حسب الجدول رقم (٥) هو ٧,٦ م .ف. أ
- يتم تقسيم المخطط الى عدد (٢) حلقة ثنائية ويتم حساب حمل الطلب المتزامن(CDL) لكل حلقة من المعادلة:

$$CDL_{\substack{on\ MV\ Single \\ Loop}} = \left(\sum_{i=1}^{N} CDL_i\right) \times CF_{For\ Substations}$$

- الحمل الطلبي المتزامن(CDL) للحلقة الثنائية الأولى من محطة رقم ١ الى ١٠

= ٧٠٩٠ ك.ف.أ ×٠,٩ = ٦٣٨١ ك.ف.أ

- الحمل الطلبي المتزامن(CDL) للحلقة الثنائية الثانية من محطة رقم ١١ الى ١٤

= ٧٤٢٠ ك.ف.أ ×٠,٩ = ٦٦٧٨ ك.ف.أ

مثال رقم (١٥) :

احسب نسبة التحميل على حلقة الجهد المتوسط الثنائية مقاس ٣×٥٠٠مم² الومنيوم جهد ١٣,٨ ك ف إذا كان الحمل الطلبي المتزامن(CDL) لها ٦٣٨١ ك.ف.أ.

- يتم حساب نسبة التحميل على حلقة الجهد المتوسط الثنائية من المعادلة –

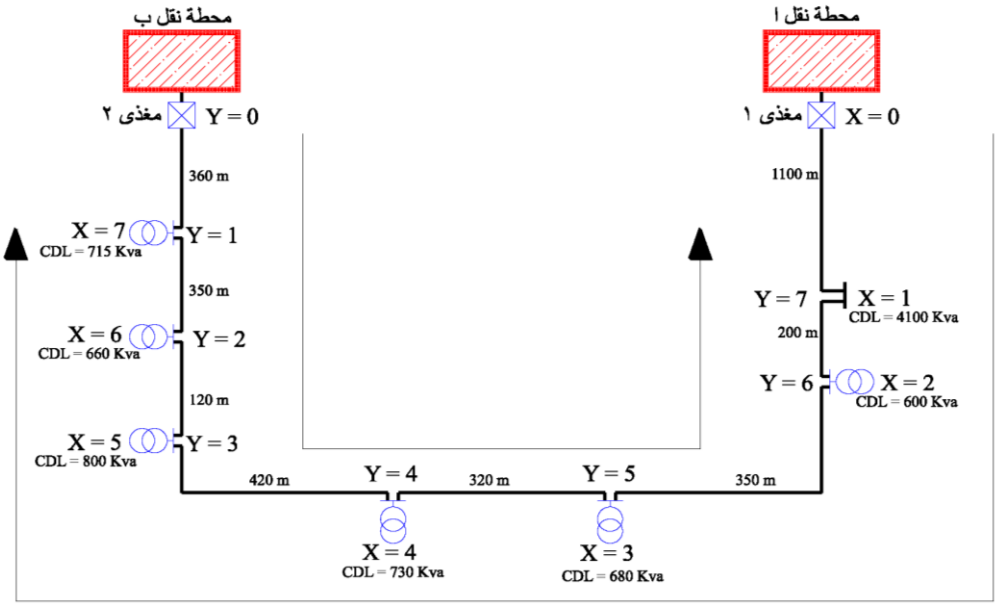
$$Loading\ \%\ _{\substack{on\ MV\ Single\\ Loop}} = \frac{CDL\ _{\substack{on\ MV\ Single\\ Loop}}}{Rating\ _{\substack{of\ MV\\ Cable}}} \times 100$$

السعة المقننة للحلقة ثنائية مقاس ٣×٥٠٠مم² جهد ١٣,٨ ك ف حسب الجدول رقم (٥) هو ٧,٦ م .ف. أ

نسبة تحميل الحلقة الثنائية الأولى = ٦٣٨١÷٧٦٠٠= ٨٤%

مثال رقم (١٦) :

احسب الحمل الطلبي المتزامن(CDL) على كل مقطع (Segment) كابل جهد متوسط بين محطتين بالحلقة الثنائية حسب الشكل أدناه :-



- يتم حساب الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL) على كل مقطع (Segment) كابل جهد متوسط بين محطتين حسب المعادلة التالية :

$$CDL_{(x\ ,\ x+1)} = \left(\sum_{i=x+1}^{N} CDL_i\right) \times CF_{For\ Substations}$$

أولاً يتم حساب الحمل الطلبي المتزامن لكل مقطع في المغذى رقم ١ من بداية المغذى (X=0) حتى أخر محطة في الحلقة (X=7)

الحمل الطلبي المتزامن على المقطع CDL (X=0,X=1)

= (٤١٠٠+٦٠٠+٦٨٠+٧٣٠+٨٠٠+٦٦٠+٧١٥)×٠,٩= ٧٤٥٦ ك. ف. أ

الحمل الطلبي المتزامن لباقي المقاطع حسب الجدول أدناه:

(Segment)	(0,1)	(1,2)	(2,3)	(3,4)	(4,5)	(5,6)	(6,7)
CDL	٧٤٥٦	٣٧٦٧	٣٢٢٧	٢٦١٥	١٩٥٨	١٢٣٨	٦٤٤

ثانياً يتم حساب الحمل الطلبي المتزامن لكل مقطع في المغذى رقم ٢ من بداية المغذى (Y=0) حتى أخر محطة في الحلقة (Y=7)

الحمل الطلبي المتزامن على المقطع CDL (Y=0,Y=1)

= (٧١٥+٦٦٠+٨٠٠+٧٣٠+٦٨٠+٦٠٠+٤١٠٠) ×٠,٩= ٧٤٥٦ ك. ف. أ

والحمل الطلبي المتزامن لباقي المقاطع حسب الجدول أدناه:

(Segment)	(0,1)	(1,2)	(2,3)	(3,4)	(4,5)	(5,6)	(6,7)
CDL	٧٤٥٦	٦٨١٣	٦٢١٩	٥٤٩٩	٤٨٤٢	٤٢٣٠	٣٦٩٠

<u>مثال رقم (١٧) :</u>

احسب نسبة انخفاض الجهد على كل مقطع (Segment) كابل جهد متوسط بين محطتين في حالة استخدام كابل مقاس ٣*٥٠٠مم٢ الومنيوم جهد ١٣,٨ ك ف للنفس الحلقة بالمثال رقم ١٦.

- يتم حساب نسبة انخفاض الجهد على كل مقطع (Segment) حسب المعادلة التالية :

$$VD\ \%_{(x,\ x+1)} = \frac{CDL\ (KVA)_{(x,\ x+1)} \times L_{(x,\ x+1)}}{K_{MV\ Cable}}$$

أولاً يتم حساب نسبة انخفاض الجهد لكل مقطع في المغذى رقم ١ من بداية المغذى (X=0) حتى أخر محطة في الحلقة (X=7)

من جدول رقم (٧) ثابت K للكابل مقاس ٣×٥٠٠مم² **الومنيوم** جهد ١٣,٨ ك ف =١٥١٧٠

يتم حساب انخفاض الجهد على المقطع (0,1) VD% = (٧٤٥٦ ك. ف. أ × ١,١٠٠ كم) ÷ ١٥١٧٠= ٠,٥٤%

وانخفاض الجهد لباقي المقاطع حسب الجدول أدناه :

(Segment)	(0,1)	(1,2)	(2,3)	(3,4)	(4,5)	(5,6)	(6,7)
CDL	٧٤٥٦	٣٧٦٧	٣٢٢٧	٢٦١٥	١٩٥٨	١٢٣٨	٦٤٤
VD%	٠,٥٤	٠,٠٥	٠,٠٧	٠,٠٦	٠,٠٥	٠,٠١	٠,٠١

ثانياً يتم حساب الحمل الطلبي المتزامن لكل مقطع في المغذى رقم ٢ من بداية المغذى (Y=0) حتى أخر محطة في الحلقة (Y=7)

(0,1) VD% = (٧٤٥٦ ك. ف. أ × ٠,٣٦ كم) ÷ ١٥١٧٠= ٠,١٨%

(Segment)	(0,1)	(1,2)	(2,3)	(3,4)	(4,5)	(5,6)	(6,7)
CDL	٧٤٥٦	٦٨١٣	٦٢١٩	٥٤٩٩	٤٨٤٢	٤٢٣٠	٣٦٩٠
VD%	٠,١٨	٠,٠٥	٠,١٦	٠,١٥	٠,١	٠,١	٠,٠٥

مثال رقم (١٨) :

احسب إجمالي نسبة انخفاض الجهد لحلقة الجهد المتوسط الثنائية في المثال رقم ١٧.

يتم حساب إجمالي نسبة انخفاض الجهد من بداية الحلقة داخل المخطط إلى آخر محطة توزيع على الحلقة حسب المعادلة التالية :

$$VD\ \%_{\ Total} = \left(\sum_{x=0}^{N} VD\ \%_{(x,\ x+1)} \right)$$

أولاً يتم حساب نسبة انخفاض الجهد لكل مقطع في المغذى رقم ١ من بداية المغذى (X=0) حتى أخر محطة بالمغذي (X=7)

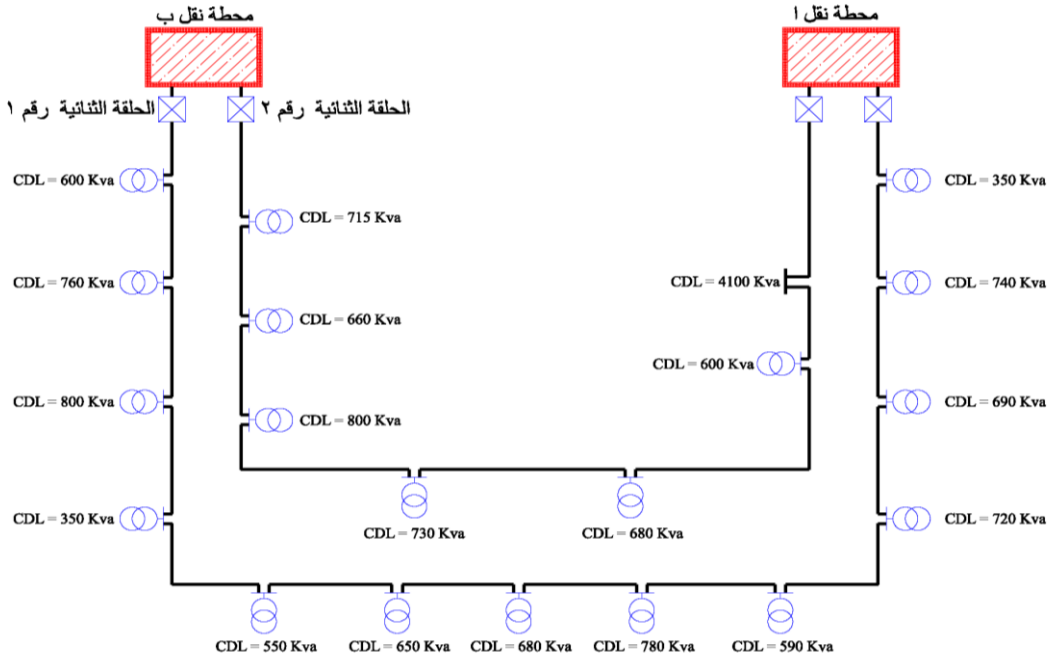
= (٠,٥٤+٠,٠٥ + ٠,٠٧+٠,٠٦ +٠,٠٥+٠,٠١+٠,٠١) = ٠,٨%

ثانياً يتم حساب الحمل الطلبي المتزامن لكل مقطع في المغذى رقم ٢ من بداية المغذى (y=0) حتى أخر محطة بالمغذي (y=7)

= (٠,١٨+٠,١٦ + ٠,٠٥+٠,١٥ +٠,١+٠,١+٠,٠٥) = ٠,٧٨%

مثال رقم (١٩) :

احسب حساب الحمل الطلبي المتزامن (CDL) لكامل المخطط حسب الشكل أدناه :-



يتم حساب الحمل الطلبي المتزامن (CDL) للحلقة الثنائية (Single Loop) من المعادلة

$$CDL_{\substack{on\ MV\ Single\\ Loop}} = \left(\sum_{i=1}^{N} CDL_i\right) \times CF_{For\ Substations}$$

الحمل الطلبي المتزامن (CDL) للحلقة الثنائية الاولي =

(٦٠٠+٧٦٠+٨٠٠+٣٥٠+٥٥٠+٦٥٠+٦٨٠+٧٨٠+٥٩٠+٧٢٠+٦٩٠+٧٤٠+٣٥٠)

×٠,٩= ٧٤٣٤ ك. ف. أ

الحمل الطلبي المتزامن (CDL) للحلقة الثنائية الثانية =

(٧١٥+٦٦٠+٨٠٠+٧٣٠+٦٨٠+٦٠٠+٤١٠٠) ×٠,٩= ٧٤٥٦ ك. ف. أ

يتم حساب الحمل الطلبي المتزامن (Coincident Demand Load - CDL) لكامل المخطط حسب المعادلة التالية :

$$CDL_{For\ Plot\ Plan} = \left(\sum_{i=1}^{N} CDL_i\right) \times CF_{\substack{on\ MV\ Single\\ Loop}}$$

الحمل الطلبي المتزامن (CDL) لكامل المخطط =

الحمل الطلبي المتزامن (CDL)(للحلقة الثنائية الاولي + للحلقة الثنائية الثانية) ×٠,٩=

(٧٤٥٦+٧٤٣٤) ×٠,٩= ١٣٤٠١ ك ف أ

مثال رقم (٢٠) :

حدد الحاجة الى موقع محطة نقل بمخطط تقدم بطلب إيصال الخدمة الكهربائية في عام ٢٠١٦م والحمل الطلبي المتزامن (CDL) له ٣٠ م ف ا وبيانات خطة توقعات الاحمال داخل النطاق(ZONE) الواقع بها المخطط وفق الجدول التالي:

Substation Name	Installed Capacity (MVA)	Firm Capacity (MVA)	Actual Load 2015 (MVA)	Forecasted Load (MVA)					Growth Factor %
				2016	2017	2018	2019	2020	
A	3×100	200	160	175	185	200	180	190	5
B	3×60	120	95	104	110	116	100	110	
C	3×67	134	Under C.	0	0	0	60	100	

يتم إدراج (١٠%) من إجمالي الحمل الطلبي المتزامن (CDL) المحسوب أعلاه لكامل المخطط بشكل سنوي في دراسة خطة توقعات الأحمال في نفس النطاق(ZONE) الواقع بها المخطط لمدة ٨ سنوات من عام ٢٠١٦م حتى ٢٠٢٣م، وذلك حسب المعادلة التالية :

$$FL_i = \left(\sum FPL_i\right) + \left(\sum FSL_i\right) + \left(\sum FTL_i\right) + [CDL_{For\ Plot\ Plan} \times 10\%]$$

$$For \quad i = N+1, \ldots\ldots\ldots, N+8$$

العام	٢٠١٦	٢٠١٧	٢٠١٨	٢٠١٩	٢٠٢٠	٢٠٢١*	٢٠٢٢*	٢٠٢٣*
FPLi	٢٧٩	٢٩٥	٣١٦	٣٤٠	٤٠٠	٤٢٠	٤٤١	٤٦٣
FSLi	–	–	–	–	–	–	–	–
FTLi	–	–	–	–	–	–	–	–
CDLi plot plan	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣
FLi	٢٨٢	٢٩٨	٣١٩	٣٤٣	٤٠٣	٤٢٣	٤٤٤	٤٦٦

*تم حسب الاحمال المتوقعة اعتماداً على معدل النمو ٥%

مثال رقم (٢١) :

احسب نسبة التحميل المتوقعة للنطاق (ZONE) الواقع بها المخطط في المثال رقم ٢٠.

- يتم حساب نسبة التحميل المتوقعة للنطاق (ZONE) الواقع بها المخطط للثماني سنوات القادمة (من عام قادم ٢٠١٦م إلى عام N+8) وذلك حسب المعادلة التالية :

$$LP\%_i = \left(FL_i \div \sum FFC_i \right) \times 100$$

$$For \quad i = N+1 , \dots\dots\dots , N+8$$

العام	٢٠١٦	٢٠١٧	٢٠١٨	٢٠١٩	٢٠٢٠	٢٠٢١	٢٠٢٢	٢٠٢٣
FLi	٢٨٢	٢٩٨	٣١٩	٣٤٣	٤٠٣	٤٢٣	٤٤٤	٤٦٦
FFCi	٣٢٠	٣٢٠	٣٢٠	٤٥٤	٤٥٤	٤٥٤	٤٥٤	٤٥٤
LPi%	٨٨	٩٣	٩٩,٧	٧٦	٨٩	٩٣	٩٨	١٠٣

مثال رقم (٢٢) :

حدد الاحتياج الى موقع محطة نقل في المثال رقم ٢١.

نسبة التحميل المتوقعة للنطاق (ZONE) الواقع بها المخطط في عام ٢٠٢٣م متوقع أن تكون ١٠٣% ، لذا يتم إدراج محطة نقل في خطة احتياجات الميزانية الرأسمالية للعام (٢٠١٩م) وبالتالي يتم تخصيص موقع محطة نقل داخل المخطط .